

LUGLIO-AGOSTO 2020

RIVISTA MARITTIMA

MENSILE DELLA MARINA MILITARE DAL 1868



SPED. IN ABB. POSTALE - D.L. 353/03 (CONV. IN L. ART. 1 COMMA 1 N° 46 DEL 27/02/04) - PERIODICO MENSILE 6,00 €



PRIMO PIANO

**La disputa infinita: la delimitazione dei confini
tra spazio aereo e spazio cosmico**

Francesco Gaspari

Lanci spaziali da piattaforme mobili off-shore

Marcello Spagnolo

PANORAMICA TECNICO-PROFESSIONALE

**Il punto sulla NATO:
mera sopravvivenza o rilancio strategico**

Massimo de Leonardis



9 770356 084002



RIVISTA MARITTIMA

MENSILE DELLA MARINA MILITARE
DAL 1868

Abbonamenti 2020

L'ABBONAMENTO ANNUALE
ALLA RIVISTA COMPRENDE
11 NUMERI MENSILI E

I NOSTRI SUPPLEMENTI

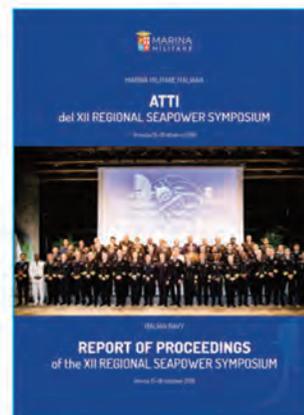
ABBONAMENTO ORDINARIO € 30

NUMERI ARRETRATI € 6 + spese di spedizione

PAGAMENTO CON BOLLETTINO POSTALE
C/C 001028881603
intestato a DIFESA SERVIZI SPA

PAGAMENTO CON BONIFICO BANCARIO
IBAN IT26G0760103200001028881603
BIC/SWIFT BPPITRXXX

Causale: Abbonamento Rivista Marittima
Oltre all'indirizzo dell'abbonato, inviare il codice
fiscale e una copia della ricevuta
tramite email, fax o posta ordinaria



PRIMO PIANO

6 La disputa infinita: la delimitazione dei confini tra spazio aereo e spazio cosmico

Francesco Gaspari



14 Lanci spaziali da piattaforme mobili off-shore

Marcello Spagnolo

18 Il dominio dello spazio: iniziative e prospettive per la Marina

Giancarlo Ciappina

28 Sensori satellitari a favore della *Maritime Situational Awareness*

Luigi Ciani

44 Il ruolo della Marina Militare verso l'acquisizione di un accesso nazionale indipendente allo spazio

Dario Sgobbi - Mauro Balduccini

58 Innovazione e Marina Militare. Le minacce all'uso dello spazio

Francesco Scialla - Riccardo Bevilacqua



64 Dagli Abissi alle Stelle: l'importanza dello *Human Factor* negli ambienti ostili

Manuel Moreno Minuto

74 Diritto dello spazio e diritto del mare

Antonio Zippo

PANORAMICA TECNICO-PROFESSIONALE

80 Il punto sulla NATO: mera sopravvivenza o rilancio strategico

Massimo de Leonardis



STORIA E CULTURA MILITARE

92 Domenico Chiodo

Silvano Benedetti

RUBRICHE

100 Focus diplomatico

105 Osservatorio internazionale

113 Marine militari

125 Scienza e tecnica

128 Che cosa scrivono gli altri

RIVISTA MARITTIMA

MENSILE DELLA MARINA MILITARE DAL 1868

PROPRIETARIO ED EDITORE



MINISTERO
DELLA DIFESA

UFFICIO PUBBLICA INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE

DIREZIONE E REDAZIONE

Via Taormina, 4 - 00135 Roma
Tel. +39 06 36807248-54
Fax +39 06 36807249

rivistamarittima@marina.difesa.it

www.marina.difesa.it/media-cultura/editoria/marivista/Pagine/Rivista_Home.aspx

DIRETTORE RESPONSABILE

Capitano di vascello Daniele Sapienza

CAPO REDATTORE

Capitano di fregata Diego Serrani

REDAZIONE

Giorgio Carosella
Gianlorenzo Pesola
Tel. + 39 06 36807254

SEGRETERIA DI REDAZIONE

Riccardo Gonizzi
Gaetano Lanzo

UFFICIO ABBONAMENTI E SERVIZIO CLIENTI

Carmelo Sciortino
Giovanni Bontade
Tel. + 39 06 36807251/12
rivista.abbonamenti@marina.difesa.it

SEGRETERIA AMMINISTRATIVA

Tel. + 39 06 36807257

Codice fiscale: 80234970582
Partita IVA: 02135411003

REGISTRAZIONE TRIBUNALE CIVILE DI ROMA

N. 267 - 31 luglio 1948

FOTOLITO E STAMPA

STR PRESS Srl
Piazza Cola di Rienzo, 85 - 00192 Roma
Tel. + 39 06 36004142
info@essetr.it

COMITATO SCIENTIFICO DELLA RIVISTA MARITTIMA

Professor Antonello **BIAGINI**
Ambasciatore Paolo **CASARDI**
Professor Danilo **CECCARELLI MOROLLI**
Professor Massimo **DE LEONARDIS**
Professor Mariano **GABRIELE**
Professor Marco **GEMIGNANI**
Professor Giorgio **GIORGERINI**
Contrammiraglio (aus) Pier Paolo **RAMOINO**
Ammiraglio di squadra (ris) Ferdinando **SANFELICE DI MONTEFORTE**
Professor Piero **SPAGNESI CIMBOLLI**



IN COPERTINA: Immagine realizzata dalla Redazione della *Rivista Marittima* raffigurante il legame esistente tra la Marina Militare e lo spazio.

LUGLIO - AGOSTO 2020 - anno CLIII

HANNO COLLABORATO:

Professor Francesco Gaspari
Dottor Marcello Spagnulo
Capitano di vascello Giancarlo Ciappina
Capitano di vascello Luigi Ciani
Capitano di vascello Dario Sgobbi
Dottor Mauro Balduccini
Capitano di vascello Francesco Scialla
Professor Riccardo Bevilacqua
Capitano di vascello Manuel Moreno Minuto
Capitano di corvetta Antonio Zippo
Professor Massimo de Leonardis
Contrammiraglio (aus) Silvano Benedetti
Ambasciatore Roberto Nigido, Circolo di Studi Diplomatici
Dottor Enrico Magnani
Contrammiraglio (ris) Michele Cosentino
Ammiraglio ispettore (aus) Claudio Bocalatte
Contrammiraglio (ris) Ezio Ferrante

Rivista Marittima Luglio-Agosto 2020

Editoriale

Dal lancio del primo satellite artificiale sovietico, lo Sputnik 1, il 4 ottobre 1957, la geopolitica ha acquisito una quarta dimensione: lo spazio, a un tempo nuovo obiettivo e banco di prova di nuove tecnologie nell'ambito dell'eterna competizione tra Stati e organizzazioni. E, in apparenza, chi controlla lo spazio controlla il mondo. Il paragone, solo apparentemente calzante col passato è, infatti, intuitivo. I Romani dominavano il mondo conoscendolo percorrendolo in quanto grandi costruttori di strade; le repubbliche marinare e, in seguito, le talassocrazie anglosassoni hanno esteso questo stesso concetto al Potere Marittimo, dal Mediterraneo al globo. Oggi, alla perdurante strategicità degli spazi marittimi si è aggiunta la dimensione spaziale quale nuova arena e (congiunzione importante) nuovo moltiplicatore di forza. Il celebre giurista e filosofo tedesco Carl Schmitt (1) aveva puntato già nel corso degli anni Trenta del secolo scorso la propria attenzione in capo al concetto di grande spazio, oltre che sulla contrapposizione fra Terra e Mare, elaborando una profonda e profetica riflessione in merito alle «dimensioni spaziali» del potere, chiave di volta del suo Nomos della Terra, opera pubblicata nel 1950 e attualissima, visto che ha per sottotitolo lo jus publicum europeum.

Potere e spazio sono pertanto intimamente connessi, da un punto di vista geografico, geopolitico, geostrategico e anche simbolico. La ricerca tedesca, in special modo nel corso della Seconda guerra mondiale, del dominio di questa quarta dimensione così tecnologica, non fu casuale. A essa seguì la caccia affannosa con cui gli statunitensi e i russi acquisirono nel secondo dopoguerra il capitale umano e i know how germanici in campo missilistico seguiti, a buona distanza, da inglesi e francesi mentre in Italia anche la Marina Militare provvedeva a studiare e assicurarsi i servizi, più che preziosi, di Hermann Oberth (2), uno dei pionieri della missilistica e dell'astronautica, nonno, se non padre, delle telearmi italiane e del vettore europeo Ariane.

Il culmine di questa magnifica competizione, che ha alternato vittorie e insuccessi, dall'uomo sulla Luna alle tragedie degli shuttle, è sembrato esaurirsi con la fine della Guerra Fredda. Ma, in realtà, si è trattato solo di una fase di ripensamento ben presto caratterizzata dall'arrivo di nuovi e, talvolta, impensati, sfidanti. Alla fase pionieristica è così seguita quella commerciale basata, come ai tempi dei grandi transatlantici, su prestigio e ricchezza (3), come sempre volani formidabili d'innovazione tecnologica e sicurezza. E quest'ultima è, come sempre, la base di tutto. In questo quadro generale gli Stati Uniti partiti negli anni Ottanta con la loro SDI (4), si muovono con metodo, in primo luogo per evitare una seconda Pearl Harbor (5), affidando le orbite basse al Pentagono e l'esplorazione a lungo raggio alla NASA. La rete satellitare delle telecomunicazioni, garantendo la struttura

SEGUE A PAGINA 4



strategica e l'interdipendenza delle economie più progredite, assicura a sua volta la condizione necessaria e sufficiente della moderna sicurezza: una rete che gli americani definiscono the ultimate high ground da cui proiettare il sistema GPS, anche per l'esercizio dell'intelligence. In quest'ottica (è il caso di dirlo), il posizionamento di armi a energia cinetica e laser è legato allo sviluppo di sistemi orbitanti in grado di intercettare e distruggere i satelliti concorrenti difendendo i propri. Nulla di nuovo sotto il sole, quindi, dalle triremi ai fratelli Wright. Quel che invece non progredisce con la stessa velocità è il diritto internazionale, costantemente in fieri e che stenta a trovare i necessari punti di contatto con i principi internazionali consolidati dando vita a un'analogia tra spazio e acque extraterritoriali, combinando il principio della libertà dei mari con quelli della deterrenza e dell'effettività. Negli Stati Uniti, Dandridge Cole, James Oberg ed Everett C. Dolman con la loro «astro-politica» (in stile kennedyano da New Frontier), hanno teorizzato un uso strategico dello spazio sulla scia di pensatori come Spykman e Mackinder. Il paragone, ardito, da loro proposto equipara la penetrazione del cosmo alle espansioni oceaniche, dando una nuova dimensione alle teorie del Potere Marittimo di Mahan: basta sostituire mare con spazio orbitale, e rotte commerciali con orbite e il gioco è fatto. In effetti, se pure è vero che ancora non esistono un Mahan o un Julian Corbett spaziali, è però altrettanto certo che per ora, e probabilmente per lungo tempo, le linee dottrinarie alla base del Potere Marittimo possono comunque esplicitarsi concettualmente anche tra i corpi celesti, di per sé non così estranei alla globalizzazione dello spazio commerciale, «luogo», in tutti i sensi peraltro ormai di interesse non più monopolistico statale, ma ampiamente aperto al mondo dell'imprenditoria privata. In un'accezione più strettamente militare, lo spazio è un dominio determinante; ma (un grosso ma) per conseguire un successo clausewitziano è necessaria una reale e organica integrazione tra terra, mare, aria, cyber e spazio.

Molto pragmaticamente, una Blue Water Navy, intesa organicamente in tutte le proprie componenti, deve poter accedere e partecipare alle iniziative spaziali, acquisendo e gestendo tutte le informazioni logistiche e operative tali da assicurare una efficace armonia tra la linea di comando e le unità. Il tema spaziale è quindi molto fervido anche nel nostro paese, e i correlati, futuri assetti si ritiene debbano essere determinati da una visione strategica complessiva, libera da vincoli e interessi di parte. Uno dei principali campi di interesse operativo della Marina Militare è costituito proprio dal contributo satellitare necessario alla creazione della Maritime Situational Awareness (6), oltre all'ipotesi allo studio di impiegare nave Garibaldi come piattaforma di lancio, per un'importante segmento di tipologie di satelliti, in particolare i satelliti miniaturizzati (che comunque arrivano fino a 500 kg di massa), che darebbe una assoluta rilevanza strategica per il paese, in quanto consentirebbe all'Italia di avere una capacità di accesso «autonomo» allo spazio, garantendo la presenza del «territorio nazionale» nella migliore posizione geografica per l'ascesa orbitale. In definitiva, si tratta di conseguire gli obiettivi di una strategia spaziale nazionale, già delineata dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri, davvero integrata, di sistema e ad ampio respiro, non vincolata né alla contingenza del momento né da presunti risparmi, in primis sulla ricerca. Un virtuoso approccio interforze, inter-istituzionale e duale (civile-militare), ovvero di tutto il «Sistema Paese» Italia.

(1) Vedasi anche Carl Schmitt, pag. 49 - *Guerra e pace nel pensiero contemporaneo*, Supplemento alla *Rivista Marittima*, marzo 2020, di Renato Ferraro di Silvi e Castiglione.

(2) Nei 1951 si trasferì alla Spezia, come impiegato civile della Marina Militare, lavorando su progetti iniziati in Germania. Egli compì i suoi esperimenti sui missili a nitrato d'ammonio all'interno di un progetto volto a rendere l'incrociatore lanciamissili *Giuseppe Garibaldi* in grado di lanciare missili balistici.

(3) La Luna è ricca di alluminio, ferro, calcio, titanio, silicio.

(4) *Strategic Defense Initiative*.

(5) Affermazione dell'allora presidente Lyndon Johnson.

(6) *Global Maritime Situational Awareness (GMSA) is defined in the U.S. National Concept of Operations for Maritime Domain Awareness, December 2007, as «the comprehensive fusion of data from every agency and by every nation to improve knowledge of the maritime domain». It is an integral element of Maritime Domain Awareness (MDA).*

DANIELE SAPIENZA

Direttore della Rivista Marittima



NOI SIAMO LA MARINA.



La disputa infinita: la delimitazione dei confini tra spazio aereo e spazio cosmico

Francesco Gaspari (*)

I termini del problema

Il diritto aeronautico e il diritto dello spazio sono attualmente sottoposti a due differenti e separati regimi giuridici, che non sembrano essere coerenti tra loro (1). Diversamente dal diritto aeronautico, il diritto dello spazio è una materia più recente ed è emersa come una delle più recenti branche delle scienze giuridiche, spinta anche dai notevoli sviluppi scientifici e tecnologici, i quali — per la prima volta nella storia — hanno permesso all'uomo di «lasciare» la Terra e aprire la porta all'esplorazione e all'uso dello spazio cosmico (2).

Il contesto spaziale globale è in rapida evoluzione, la concorrenza sta aumentando, nuovi operatori implicano sfide e nuove ambizioni spaziali. Le attività che si svolgono nello spazio assumono sempre più carattere commerciale. Ciò è dimostrato dall'intensificarsi dell'interesse e dalla crescente partecipazione del settore privato che, sfruttando le nuove tecnologie e il ridotto costo di accesso e di utilizzo dello spazio, sta rivedendo i tradizionali modelli industriali e commerciali del settore (3).

I principi fondamentali operanti nei regimi giuridici aeronautico e spaziale sono molto diversi: l'uno riconosce la sovranità territoriale, mentre

(*) *Professore associato di Diritto amministrativo nell'Università Guglielmo Marconi di Roma, dove è anche incaricato di Diritto dell'Unione Europea e di Istituzioni di Diritto Pubblico. Dal 2017 è abilitato alle funzioni di Professore Associato di Diritto dell'Economia, dei Mercati Finanziari e Agroalimentari e della Navigazione. Ha conseguito un PhD in Law nel 2011, già Visiting Professor presso The Dickson Poon School of Law, Centre for European Law (CEL), King's College London (UK) e ha maturato una significativa esperienza accademica e professionale anche a livello internazionale (ICAO, McGill, LSE, IALS). È avvocato del libero foro e membro di diverse associazioni nazionali e internazionali.*

l'altro la nega; l'uno impone una responsabilità limitata dei vettori, mentre l'altra impone una responsabilità illimitata sugli Stati (4).

A oggi, l'ordinamento giuridico internazionale non ha ancora creato un unificato o integrato regime di diritto dello spazio. Come è stato osservato, «*At the outset, one must determine which regime applies — air law, space law, or in some instances, both — and then identify the governing rules*» (5).

L'emersione e la (prevedibile e rapida) diffusione di sistemi di trasporto aerospaziale (6), come i voli suborbitali, ha reso la questione della delimitazione dei confini tra spazio aereo e spazio cosmico non più procrastinabile, visto che le scoperte scientifiche e le evoluzioni tecnologiche in materia non permettono più di etichettarlo come problema delle prossime generazioni.

Come noto, infatti, oltre allo spaziorporto di Taranto Grottaglie (7), è attualmente in fase di elaborazione la normativa interna destinata a colmare la lacuna regolatoria in materia di voli suborbitali. A tal proposito, con Atto di indirizzo (8) del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti del 10 luglio 2017, n. 354, l'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC) è stato incaricato dell'elaborazione di un progetto di attuazione dell'Atto in questione «*che definisca entro il prossimo triennio il quadro regolatorio per l'effettuazione delle operazioni di trasporto suborbitale commerciale*». L'ENAC è chiamato a redigere la regolazione tecnica tenendo conto dei criteri stabiliti nel medesimo Atto del Ministro.

Tali nuovi sistemi di trasporto saranno (*recte*: sono) influenzati in modo decisivo dal regime giuridico in cui essi sono sviluppati e devono operare.

Sul piano della regolazione, infatti, mentre, da un lato, differenti convenzioni internazionali, trattati e altre misure di *soft law* determinano il regime giuridico applicabile al trasporto aereo e, dall'altro lato, cinque «*frameworks*» multilaterali dettano la disciplina del diritto dello spazio, non è ancora chiaro «*whether aerospace vehicles fall under established principles of air law, and if they do, whether these laws follow them into space*» (9).

Inoltre, non esiste una delimitazione certa dello spazio cosmico. Più precisamente, come ha sottolineato il Presidente emerito del Consiglio dell'ICAO (*International Civil Aviation Organization*), Dr. Assad Kotaite (10), a oggi «*we have no definition where the air space ends and where the outer space commences*», e nessun trattato internazionale ha mai chiarito tale profilo.



(Fonte immagine di apertura: unipd.it). L'ENAC ha autorizzato l'Aeroporto di Grottaglie(TA) ad assumere tutte le iniziative per diventare uno spaziorporto, primo in Italia, a partire dal 2020 (Fonte: reportdifesa.it).



Il Presidente emerito del Consiglio dell'ICAO (*International Civil Aviation Organization*), dottor Assad Kotaite (Fonte: icao.int).

Cerchiamo dunque qui di seguito di individuare i principali approcci e teorie giuridiche sviluppatasi, specialmente in sede internazionale, in materia di delimitazione dei confini tra spazio aereo e spazio cosmico.

Delimitazione dei confini tra spazio aereo e spazio cosmico

La necessità di una precisa definizione dello spazio extra atmosferico e l'elaborazione di un criterio univoco per la sua delimitazione si imposero all'attenzione delle Nazioni unite sin dall'insediamento del COPUOS (11) per gli usi pacifici dello spazio, avvenuto nel 1958 (12). Tale necessità di una chiara delimitazione è stata ribadita dal medesimo Comitato in un recente documento (13).

Sul piano giuridico, diverse fonti attualmente disciplinano il diritto aeronautico, da un lato, e il diritto dello spazio, dall'altro.

Per quanto riguarda il diritto aeronautico, sul piano internazionale, lo strumento principale è rappresentato ancora oggi dalla Convenzione di Chicago (14), basata sul principio di sovranità. Esistono molte altre fonti,

come la Convenzione di Varsavia (15) — il cui scopo principale era quello di promuovere lo sviluppo dell'industria mediante l'emanazione di solide regole comuni — e la Convenzione di Montreal (16), che ha aggiornato quella normativa alla realtà commerciale del trasporto di massa.

Accanto a dette Convenzioni possiamo collocare gli Annessi alla Convenzione di Chicago, che sono di fondamentale importanza e sono adottati dall'ICAO con una maggioranza dei due terzi del Consiglio. Gli Annessi — che contengono regole tecniche e procedurali (*Standards and Recommended Practices* – SARPs) — hanno l'obiettivo di assicurare uniformità per facilitare e migliorare il sistema internazionale della navigazione aerea.

Il diritto dello spazio è, invece, governato da cinque trattati e convenzioni, tutte redatte dal COPUOS (*United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*) in un arco temporale relativamente breve (dal 1967 al 1979) (17): il Trattato sullo spazio extra-atmosferico (18), l'Accordo di salvataggio (19), la Convenzione sulla responsabilità (20), la Convenzione sulla registrazione (21) e l'Accordo sulla Luna (22).

I principi su cui il diritto dello spazio si fonda sono specificati negli articoli I e II del Trattato sullo spazio extra-atmosferico, vale a dire, la libera esplorazione e utilizzazione dello spazio extra-atmosferico e la non appropriazione da parte degli Stati dello spazio extra-atmosferico, compresi la luna e gli altri corpi celesti.

I diversi approcci e teorie sulla delimitazione dei confini dello spazio cosmico

Né la Convenzione di Chicago né il Trattato sullo spazio extra-atmosferico contengono indicazioni in ordine ai limiti verticali dello spazio aereo da cui inizia lo spazio cosmico (23).

Il problema della definizione dello spazio extra-atmosferico è stato discusso nei *fora* di COPUOS sin dall'inizio degli anni Sessanta del secolo scorso, ma nessuna conclusione univoca è stata raggiunta finora.

Di conseguenza, diverse dottrine e scuole di pensiero hanno tentato di fornire una risposta al problema. Possiamo individuare quattro diversi approcci o teorie sulla delimitazione dello spazio cosmico.

Secondo il primo approccio, a cui si fa riferimento come teoria spazialista (24), un confine deve essere stabilito al fine di determinare dove finisce lo spazio aereo e dove inizia lo spazio cosmico. Nessun consenso è stato però raggiunto circa il punto esatto in cui individuare tale linea di demarcazione (25). A tal proposito, molte ipotesi sono state formulate e teorie proposte, al punto che alcuni studiosi hanno sottolineato come ci siano probabilmente più criteri che scrittori sul tema! (26).

Inoltre, il regime giuridico applicabile è determinato

dal luogo in cui si trova l'oggetto (se esso è nello spazio aereo o nello spazio cosmico o se attraversa entrambi). In base a tale teoria, un veicolo aerospaziale potrebbe essere considerato come *spacecraft* quando si trova nello spazio, e come *aircraft* quando si trova nello spazio aereo (27). Pertanto, l'approccio *spatialist* conduce all'applicazione di due diversi regimi giuridici al medesimo volo (suborbitale).

A rendere impraticabile la teoria spazialista sono le significative differenze esistenti tra diritto aeronautico e diritto dello spazio. Infatti, come accennato, in base all'art. 1 della Convenzione di Chicago, lo spazio aereo sopra il territorio di uno Stato è soggetto alla sua completa ed esclusiva sovranità, mentre gli articoli I e II del Trattato sullo spazio extra-atmosferico proibiscono allo Stato di esercitare qualsivoglia forma di sovranità territoriale nello spazio.

A ciò si aggiunga che l'applicazione del diritto aeronautico a tutti gli oggetti che transitano sullo spazio aereo si pone in contraddizione, almeno in parte, con la normativa internazionale, in quanto molte disposizioni relative al diritto aeronautico si applicano solo agli aeromobili, mentre alcune previsioni del diritto internazionale dello spazio estendono il loro ambito di applicazione agli oggetti spaziali che attraversano lo spazio aereo (28).

Un'ulteriore criticità che merita di essere menzionata è che un veicolo aerospaziale può accedere allo spazio suborbitale per un breve lasso di tempo, mentre la sua attività principale si svolge nello spazio aereo. È stato, così, suggerito di applicare il diritto aeronautico all'intera operazione (29). Un altro punto riguarda i problemi di certificazioni, poiché per i veicoli aerospaziali potrebbe essere necessaria una duplice certificazione con due basi giuridiche distinte: ICAO per il diritto aeronautico, e un'altra (da individuare) per la navigazione spaziale (30).

Ne consegue che la teoria spazialista non risulta essere in grado di fornire un'adeguata soluzione al problema della delimitazione dei confini tra spazio aereo e spazio cosmico al fine di determinare il regime giuridico applicabile ai voli suborbitali.

La seconda teoria è la quella funzionalista, secondo la quale per determinare il regime giuridico che governa un volo suborbitale bisognerebbe considerare il tipo di veicolo, e dunque se si tratta di un volo operato da un aeromobile, da uno *spacecraft*, oppure da un veicolo aerospaziale (31).

In base a tale approccio, non è necessaria alcuna delimitazione spaziale (32). Per la individuazione del tipo di veicolo coinvolto, viene generalmente preso in considerazione il suo scopo o la sua attività o la sua destinazione (33). Se lo scopo principale del veicolo è quello di andare nello spazio cosmico per svolgere, per

esempio, attività spaziali o per esplorare lo spazio cosmico, il veicolo sarà qualificato come oggetto spaziale e il diritto dello spazio troverà applicazione (34). Al contrario, se lo scopo principale del veicolo è quello di fornire trasporto da un punto ad un altro sulla Terra (*Earth-to-Earth mission*), il veicolo sarà qualificato come aeromobile, e a essere applicato sarà il diritto aeronautico lungo tutto il percorso, a prescindere dalla sua localizzazione (35).

La teoria funzionalista ricorre inoltre all'impiego di un altro criterio per determinare il tipo di veicolo, e in particolare le capacità e la configurazione tecnica dello stesso. Tra gli altri, propulsione a razzo anziché motori ad aria compressa e capacità di (almeno) velocità circolare sono considerati forti indizi ai fini della qualificazione di un veicolo come oggetto spaziale, con conseguente applicazione del diritto dello spazio lungo l'intero viaggio, a prescindere dalla sua localizzazione (36).

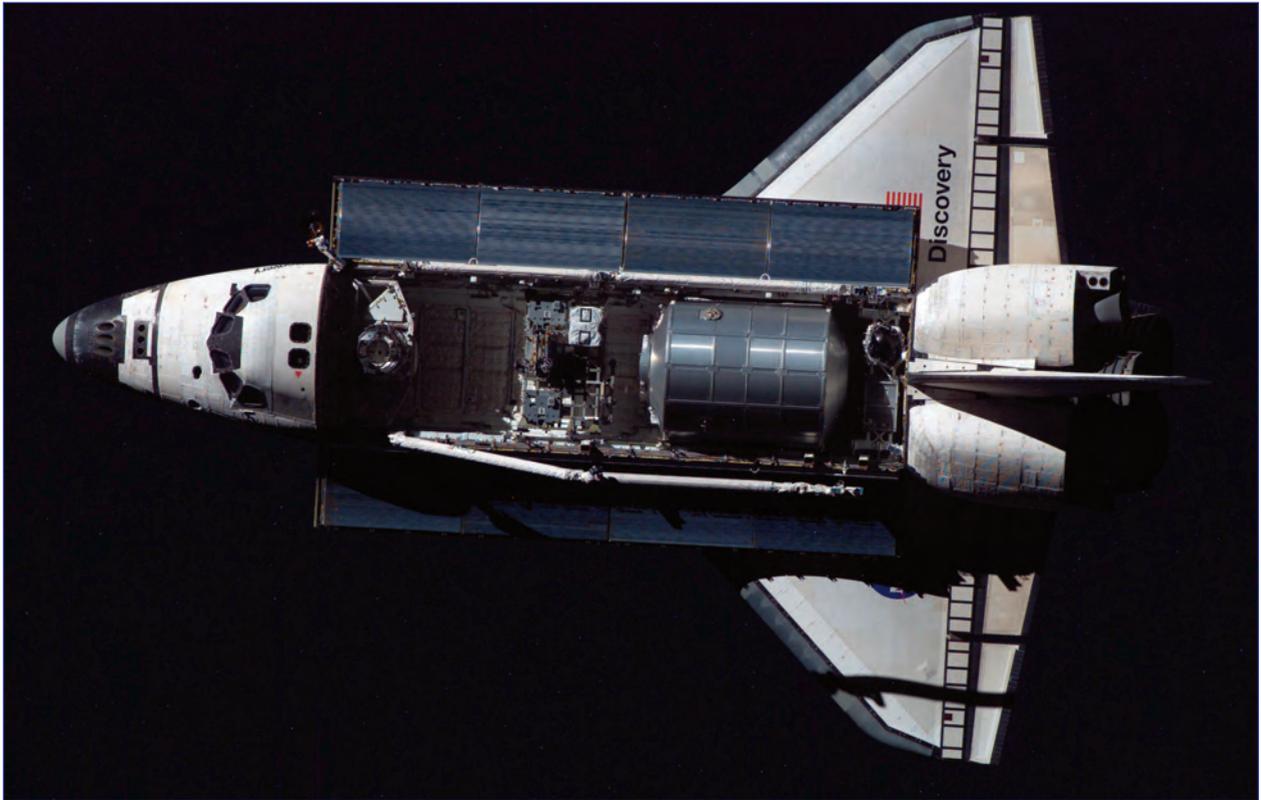
Secondo la teoria funzionalista, se il veicolo che opera il movimento è un aeromobile, il diritto aeronautico trova applicazione (37). Se invece il veicolo di trasporto è un oggetto spaziale, a essere applicato è il diritto dello spazio (38).

Per quanto riguarda i veicoli ibridi, i trasporti tra due punti sulla Terra rientrano nell'ambito di applicazione del diritto aeronautico, mentre i trasporti tra un punto sulla Terra e un punto sullo spazio cosmico sono assoggettati alla disciplina del diritto dello spazio (39). Se il veicolo di trasporto spaziale è un oggetto spaziale ibrido (come il *NASA Space Shuttle*), esso verrà considerato come oggetto spaziale durante il lancio e nell'ascesa supportata da razzi, e come aeromobile durante la discesa e nella fase di atterraggio (40).

L'approccio funzionalista presenta il vantaggio che un unico regime giuridico sarebbe applicabile durante il volo.

Riteniamo che tale approccio possa adeguatamente affrontare il problema del regime giuridico applicabile ai nuovi sistemi di trasporto aerospaziale, come i voli suborbitali (41). Infatti, è chiaro che il diritto aeronautico si applica sempre durante l'intero viaggio quando un veicolo suborbitale semplicemente attraversa lo spazio cosmico nel corso di un trasporto *Earth-to-Earth*, laddove invece il diritto dello spazio trova applicazione durante l'intero viaggio quando un veicolo attraversa lo spazio aereo nel corso di un trasporto *Earth-to-Space* (42).

Secondo l'ICAO, si potrebbe ritenere che, muovendo dall'approccio funzionalista, il diritto aeronautico dovrebbe prevalere dal momento che lo spazio aereo sarebbe il principale centro di attività per i veicoli suborbitali nel corso di un trasporto *Earth-to-Earth*, essendo ogni attraversamento dello spazio cosmico breve e incidentale, vale a dire, accessorio e secondario, ancorché collegato al (e parte del) volo (43).



Lo Space Shuttle Discovery visto dalla Stazione Spaziale Internazionale (Fonte: wikipedia.it).

Tenendo conto del fatto che i veicoli aerospaziali e gli aeromobili commerciali condividono lo spazio aereo, l'approccio funzionalista è in grado di assicurare — nel quadro di un unitario *framework* giuridico da stabilire, per esempio sotto l'ICAO — che la sicurezza aerea e la normativa sulla regolazione siano osservate in modo armonico.

Altre teorie sono state sviluppate nel tentativo di definire lo spazio cosmico.

Si è osservato che alcuni aspetti della questione sono già stati risolti dal diritto internazionale consuetudinario (44), secondo cui la più bassa altitudine a cui un satellite potrebbe orbitare attorno alla Terra, circa 100 km sopra il livello del mare, non è soggetta ai diritti di sovranità nazionale ed è governata dal diritto dello spazio (45). Secondo tale teoria, lo spazio aereo si situa al di sotto di 100 km dal livello del mare, e al di sopra di 100 km inizia lo spazio cosmico (46). Ne consegue che tale altitudine rappresenterebbe il confine tra spazio aereo e spazio cosmico, come stabilito dal diritto internazionale consuetudinario.

Tuttavia, l'esistenza di un siffatto limite numerico o quantitativo circa la delimitazione dello spazio cosmico non è accettata da molti Stati e non è neppure condivisa da molti studiosi. In effetti, sebbene esista una regola di diritto internazionale consuetudinario che riconosce

che la più bassa altitudine dell'orbita satellitare, circa 100 km sopra il livello del mare, appartiene allo spazio cosmico, nessuna consuetudine internazionale riconosce che tale altitudine costituisca il confine tra spazio cosmico e spazio aereo (47).

Possiamo individuare un'altra scuola di pensiero — a cui si fa generalmente riferimento come «*the no present need theory*» (48) — che, per un verso, richiede che una linea di delimitazione dovrebbe essere tracciata da qualche parte nello spazio, mentre, per altro verso, afferma che la definizione di siffatta linea non rappresenta una priorità. E ciò per una serie di ragioni (49).

Alcuni autori osservano come tracciare una linea di confine «*might fetter Space activities or needlessly interfere with the existing regime of international aviation*» (50). Secondo altri autori, sebbene la delimitazione in questione sia avvertita sempre più come necessaria, «*it is not of crucial importance*» (51). Altri hanno sottolineato come il problema della delimitazione di un tale confine rappresenti una questione scientifica, con la conseguenza che la risoluzione della stessa debba essere lasciata agli scienziati (52). Altri autori sostengono che il problema della delimitazione in esame ha natura sostanzialmente politica; in tale prospettiva, i profili giuridici sono relegati sullo sfondo, potendo solo il diritto intervenire all'atto della formulazione di una soluzione normativa (53).

Secondo alcuni autori, tutte le ragioni qui richiamate non possono più impedire la delimitazione dello spazio cosmico (54). A tal proposito, si sottolinea come anche i dati scientifici e tecnici — raccolti nei decenni passati — siano sufficienti a fornire una base oggettiva per la creazione di una specifica altitudine sopra il livello del mare come confine tra spazio aereo e spazio cosmico (55).

Nuovi sistemi di trasporto aerospaziale e necessità di un regime giuridico armonizzato

L'emersione e lo sviluppo di nuovi sistemi di trasporto aerospaziale rende necessario intervenire sul piano regolatorio, in quanto essi implicano e richiedono un quadro giuridico certo entro cui operare, soprattutto per ragioni di sicurezza (da intendere sia come *safety* sia come *security*) (56).

Il primo problema che il legislatore e il regolatore multilivello devono affrontare riguarda la delimitazione del confine tra spazio aereo e spazio cosmico. Dalla risoluzione di tale questione dipende, infatti, come visto, l'applicabilità del regime giuridico.

Tenendo conto della circostanza che i problemi di delimitazione del confine in parola assumono una dimensione globale, essi possono essere affrontati solo a tale livello. Questa è la ragione per la quale riteniamo che una possibile regolazione del fenomeno possa essere immaginata sotto l'egida delle Nazioni unite, che ha una *membership* molto estesa e ha svolto — e svolge

tuttora — un ruolo fondamentale, tanto per le attività spaziali, quanto per il diritto aeronautico (57).

A tal proposito, possiamo individuare almeno due modalità mediante le quali il diritto e la regolazione aerospaziale possano essere implementati nell'ambito delle Nazioni unite: da un lato, estendendo il ruolo (e dunque il mandato) dell'ICAO al trasporto aerospaziale (e ai voli suborbitali) (58); dall'altro lato, creando una nuova convenzione internazionale (anche sotto il COPUOS) per regolare i veicoli spaziali (59). In questa seconda opzione regolatoria possiamo annoverare la proposta del *Working Group* del COPUOS, che, nel suo documento del 17 maggio 2017, ha riconosciuto che l'unico modo per risolvere il problema della delimitazione tra spazio aereo e spazio cosmico sia quello di procedere alla stipula di un apposito accordo internazionale che fissi in 100 km dal suolo il confine fra lo spazio aereo e quello cosmico, seppure con la previsione di un regime particolare in ordine alla fase di lancio e rientro degli oggetti spaziali e dei voli suborbitali (60).

Le regolazioni interne, come quella che si appresta a completare l'ENAC nei prossimi mesi, dovranno tenere conto e allinearsi alla regolazione internazionale, mentre il ruolo dell'Unione nella regolazione della materia è stato tradizionalmente alquanto limitato (61). Solo recentemente allo spazio è stata dedicata maggiore attenzione nelle politiche dell'Unione. Nel 2016 è stata, infatti, lanciata dalla Commissione europea una *Strategia spaziale*



L'*Orion Multi-Purpose Crew Vehicle (MPCV)* è un veicolo spaziale con equipaggio attualmente in fase di sviluppo da parte della NASA (Fonte: wikipedia.it).

per l'Europa, che mira, tra l'altro, a rafforzare il ruolo dell'Europa in quanto attore globale e a promuovere la cooperazione internazionale (62). Più di recente, dando seguito a siffatta strategia, l'Unione sta lavorando a un programma spaziale pienamente integrato per il periodo 2021-2027. A tal fine, il 6 giugno 2018 la Commissione ha presentato una proposta legislativa (63) che riunisce tutte le attività dell'Unione in un unico programma e fornisce un quadro coerente per gli investimenti. Il Consiglio e il Parlamento europeo hanno raggiunto un accordo sul testo il 13 marzo 2019 (64).

In conclusione, *de iure condendo*, riteniamo che l'ICAO possa rappresentare l'adeguata Organizzazione internazionale, non solo per guidare la transizione, già in corso, dal diritto aeronautico e diritto dello spazio al diritto aerospaziale, ma anche per regolare l'intero settore aerospaziale nel (prossimo e imminente) futuro.

A tale riguardo, l'ICAO ha l'autorità sia di emanare un nuovo Annesso in materia di «*Space Standards*», sia di modificare gli Annessi esistenti. Entrambe le soluzioni permetterebbero ai veicoli aerospaziali di operare sotto un'Agenzia specializzata delle Nazioni unite e di applicare tutta la normativa riguardante la *safety, security*, responsabilità, come anche altre disposizioni rilevanti in modo armonico e auspicabilmente efficace, vista l'esperienza maturata dall'ICAO e il prestigio raggiunto negli anni da tale Agenzia.

Operare nell'ambito di un unico sistema giuridico nel settore dell'aerospazio permetterebbe inoltre di evitare i pericoli (destinati inevitabilmente a crescere con la diffusione di nuovi sistemi di trasporto aerospaziale, come i voli suborbitali) di collisione tra aeromobili e veicoli aerospaziali, nonché potrebbe attrarre significativi investimenti nei sistemi di trasporto spaziale commerciale. ⚓

NOTE

- (1) Cfr. P.S. Dempsey, M.C. Mineiro, *ICAO's legal authority to regulate aerospace vehicles*, Paper presentato alla 3rd IAASS Conference, Rome 22 ottobre 2008, p. 1, consultabile alla seguente pagina web: <http://ssrn.com/abstract=1289547> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1289547>.
- (2) D. Ceccarelli Morolli, *Appunti di geopolitica*, Roma, 2018, pp. 145 ss.; S. Gorove, *Developments in Space Law. Issues and Policies*, Dordrecht, 1991, p. 183.
- (3) Comunicazione della Commissione europea, *Strategia spaziale per l'Europa*, COM(2016) 705 final, 26 ottobre 2016, pp. 1-2.
- (4) R.S. Jakhu, T. Sgobba, P.S. Dempsey (eds), *The Need for an Integrated Regulatory Regime for Aviation and Space. ICAO for Space?*, New York, 2011, p. 64.
- (5) R.S. Jakhu, T. Sgobba, P.S. Dempsey (eds), *The Need for an Integrated Regulatory Regime*, cit., p. 49. Si veda, inoltre, M.P. Chatzipanagiotis, *Regulating Suborbital Flights in Europe: Selected Issues*, 19 novembre 2012, consultabile alle seguenti pagine web: <http://ssrn.com/abstract=2177671> e <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2177671>.
- (6) I sistemi di trasporto aerospaziale sono veicoli in grado di funzionare in modo omogeneo nell'ambito sia dello spazio aereo sia dello spazio cosmico.
- (7) La individuazione dello spaziorporto di Taranto Grottaglie quale spaziorporto nazionale per le esigenze dei voli commerciali suborbitali è stata effettuata con Atto di Indirizzo del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti del 9 maggio 2018, n. 250.
- (8) *Concernente lo sviluppo sostenibile del settore dei voli commerciali suborbitali*.
- (9) R.S. Jakhu, T. Sgobba, P.S. Dempsey (eds), *The Need for an Integrated Regulatory Regime*, cit., p. 49.
- (10) A. Kotaite, *Foreword*, in R.S. Jakhu, T. Sgobba, P.S. Dempsey (eds), *The Need for an Integrated Regulatory Regime*, cit., p. ix.
- (11) Lo *United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (COPUOS)* è il principale forum intergovernativo per lo sviluppo di principi giuridici internazionali in materia di attività nello spazio cosmico. È stato istituito nel 1959 dalla Risoluzione 1472 (XIV) adottata dall'Assemblea Generale delle Nazioni unite. Su tale organo si veda S. Marchisio, *The Evolutionary Stages of the Legal Subcommittee of the United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (COPUOS)*, in 31 *J. Space Law*, 2005, p. 219; R.S. Jakhu, T. Sgobba, P.S. Dempsey (eds), *The Need for an Integrated Regulatory Regime*, cit., p. 30; E. Galloway, *Consensus Decisionmaking by the United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*, in 7 *J. Space Law*, 1979, p. 3; S. Bhatt, *The Role of the United Nations in the Regulation of Uses of Air Space and Outer Space*, in 35 *Ind. J. Intl Law*, 1995, p. 203; N. Jasentuliyana, *International Space Law and the United Nations*, The Netherlands, 1999; G. Brachet, *Le rôle et les perspectives futures du Comité pour les utilisations pacifiques de l'espace extra atmosphérique (CUPEEA) des Nations Unie*, in 248 *Rev. fr. dr. aérien*, 4, 2008, p. 391; V. Kopal, *Work of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space and its Legal Subcommittee*, in *Proceedings of the United Nations/ Islamic Republic of Iran Workshop on Space Law: Role of International Space Law in the Development and Strengthening of International and Regional Cooperation in the Peaceful Exploration and Use of Outer Space*, Tehran, 8-11 November 2009, United Nations, 2010. Si veda altresì la pagina web delle *United Nations office for outer space affairs* <http://www.oosa.unvienna.org/oosa/COPUOS/copuos.html>.
- (12) Cfr., in merito, L. Ancis, *I confini fisici e giuridici fra lo spazio aereo e quello extra-atmosferico*, in *Dir. trasp.*, n. 1 del 2019, pp. 67 ss., spec. p. 75.
- (13) Dal titolo *Promoting the discussion of the matters relating to the definition and delimitation of outer space with a view to elaborating a common position of States members of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space*, pubblicato il 17 maggio 2017, consultabile alla seguente pagina web: http://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2017/aac_105c_2/aac_105c_2_l_302_0_html/AC105_C2_L302E.pdf.
- (14) Convenzione sull'aviazione civile internazionale, firmata a Chicago il 7 dicembre 1944 ed entrata in vigore il 4 aprile 1947.
- (15) Convenzione per l'unificazione di alcune regole relative al trasporto aereo internazionale, firmata a Varsavia il 12 ottobre 1929, il cui testo è stato successivamente modificato dal protocollo dell'Aja del 28 settembre 1955; è entrata in vigore il 13 febbraio 1933 e fu ratificata da 152 Stati. Essa è stata sostituita dalla Convenzione di Montreal, sui cui *infra*.
- (16) Convenzione per l'unificazione di alcune norme relative al trasporto aereo internazionale (convenzione di Montreal), firmata il 28 maggio 1999 ed entrata in vigore il 4 novembre 2003. Tale Convenzione ha sostituito la Convenzione di Varsavia.
- (17) Su tali aspetti si veda R.S. Jakhu, T. Sgobba, P.S. Dempsey (eds), *The Need for an Integrated Regulatory Regime*, cit., p. 50, nonché, più di recente, D. Ceccarelli Morolli, *Appunti di geopolitica*, cit., p. 147.
- (18) Più precisamente, il *Trattato sui principi che governano le attività degli Stati in materia di esplorazione ed utilizzazione dello spazio extra-atmosferico compresa la Luna e gli altri corpi celesti*, 27 gennaio 1967, entrato in vigore il 10 ottobre 1967.
- (19) L'Accordo sul salvataggio di astronauti, il ritorno di astronauti e il ritorno di oggetti lanciati nello spazio extra-atmosferico del 22 aprile 1968, entrato in vigore il 3 dicembre 1968.
- (20) Convenzione sulla responsabilità internazionale per danni causati da oggetti spaziali del 29 marzo 1972, entrata in vigore il 1° settembre 1972.
- (21) Convenzione sulla registrazione degli oggetti lanciati nello spazio cosmico del 14 gennaio 1975, entrata in vigore il 15 settembre 1976.
- (22) Accordo che regola le attività degli Stati sulla Luna e sugli altri corpi celesti del 18 dicembre 1979, entrato in vigore l'11 luglio 1984.
- (23) R.S. Jakhu, T. Sgobba, P.S. Dempsey (eds), *The Need for an Integrated Regulatory Regime*, cit., p. 50.
- (24) Sulla quale, tra le più recenti opere, si veda L. Ancis, *I confini fisici*, cit., pp. 78 ss.
- (25) M.P. Chatzipanagiotis, *Regulating Suborbital Flights in Europe*, cit., p. 13.

La disputa infinita: la delimitazione dei confini tra spazio aereo e spazio cosmico

- (26) B. Cheng, *The legal regime of airspace and outer space: the boundary problem*, in 5 *Ann. Air & Sp. Law*, 1980, p. 323, osserva come «there are probably as many criteria as there are speakers or writers on the subject». Si veda inoltre B. Cheng, *Studies in international space law*, New York, 1997, p. 426.
- (27) R.S. Jakhu, T. Sgobba, P.S. Dempsey (eds), *The Need for an Integrated Regulatory Regime*, cit., p. 54.
- (28) M.P. Chatzipanagiotis, *Regulating Suborbital Flights in Europe*, cit., p. 14.
- (29) R.S. Jakhu, T. Sgobba, P.S. Dempsey (eds), *The Need for an Integrated Regulatory Regime*, cit., pp. 57-58.
- (30) R.S. Jakhu, T. Sgobba, P.S. Dempsey (eds), *The Need for an Integrated Regulatory Regime*, cit., p. 58.
- (31) *Ibidem*.
- (32) M.P. Chatzipanagiotis, *Regulating Suborbital Flights in Europe*, cit., p. 15. Si veda, inoltre, L. Ancis, *I confini fisici*, cit., pp. 81 ss.
- (33) R.S. Jakhu, T. Sgobba, P.S. Dempsey (eds), *The Need for an Integrated Regulatory Regime*, cit., p. 58; D. Ceccarelli Morolli, *Appunti di geopolitica*, cit., p. 147.
- (34) C. Chaumont, *Le droit de l'espace*, Paris 1960, p. 41; R.S. Jakhu, T. Sgobba, P.S. Dempsey (eds), *The Need for an Integrated Regulatory Regime*, cit., p. 58; M.P. Chatzipanagiotis, *Regulating Suborbital Flights in Europe*, cit., p. 15.
- (35) R.S. Jakhu, T. Sgobba, P.S. Dempsey (eds), *The Need for an Integrated Regulatory Regime*, cit., p. 58. Si veda, altresì, M.P. Chatzipanagiotis, *Regulating Suborbital Flights in Europe*, cit., p. 15.
- (36) M.P. Chatzipanagiotis, *Regulating Suborbital Flights in Europe*, cit., p. 15; R.S. Jakhu, T. Sgobba, P.S. Dempsey (eds), *The Need for an Integrated Regulatory Regime*, cit., p. 58.
- (37) Per la definizione del termine «aeromobile» (*aircraft*) si veda, tra gli altri, R.S. Jakhu, T. Sgobba, P.S. Dempsey (eds), *The Need for an Integrated Regulatory Regime*, cit., pp. 58-60 (e bibliografia ivi contenuta); G. Pescatore, voce *Aeromobile*, I (*Diritto della navigazione*), in *Enc. giur. Treccani*, I, Roma, 1988; M. Piras, voce *Aeromobile*, I (*Diritto della navigazione*), in *Enc. giur. Treccani*, XVII, Roma, 2009; C. Severoni, *Aeromobile*, in M. Deiana (a cura di), *Diritto della navigazione*, Milano, 2010, pp. 1 ss. Sulle problematiche derivanti da una nozione non uniforme del termine «aeromobile» si veda E. Rosafio, *Considerazioni sui mezzi aerei a pilotaggio remoto e sul regolamento ENAC*, in *Riv. dir. nav.*, n. 2, 2014, pp. 787 ss., spec. p. 792. Sulla natura giuridica dei voli suborbitali si veda M.P. Chatzipanagiotis, *Regulating Suborbital Flights in Europe*, cit., pp. 18 ss.
- (38) Per un'analisi specifica degli oggetti spaziali si veda R.S. Jakhu, T. Sgobba, P.S. Dempsey (eds), *The Need for an Integrated Regulatory Regime*, cit., p. 60; M.P. Chatzipanagiotis, *Regulating Suborbital Flights in Europe*, cit., p. 21.
- (39) P.P.C. Haanapel, *The aerospace plane: Analogies with other modes of transportation*, in 32 *IISL-Proc.*, 1989, p. 341; H.L. van Traa-Engelmann, *Commercial utilization of outer space - Law and practice*, Dordrecht, 1993, p. 78; V.S. Vereshchetin, *Utilisation de l'avion spatial et droit de l'espace*, in *Rev. fr. droit aér. spat.*, n. 4, 1991, pp. 515 ss.; T. Masson-Zwaan, *The aerospace plane: an object at the crossroads between air and space law*, in *Air and Space Law De Lege Ferenda*, 1992, pp. 257-258.
- (40) R.S. Jakhu, T. Sgobba, P.S. Dempsey (eds), *The Need for an Integrated Regulatory Regime*, cit., p. 60.
- (41) *Contra* M.P. Chatzipanagiotis, *Regulating Suborbital Flights in Europe*, cit., p. 15.
- (42) R.S. Jakhu, T. Sgobba, P.S. Dempsey (eds), *The Need for an Integrated Regulatory Regime*, cit., p. 61.
- (43) Cfr. P.S. Dempsey, *Space Law*, 2006, § III.B3-1.
- (44) Gli elementi costitutivi delle consuetudini come fonti del diritto internazionale sono noti: uno oggettivo (*usus o diuturnitas*) e uno soggettivo (*opinion juris sive necessitatis*). In argomento, si veda, per tutti, A. Cassese, *International law*, Oxford, 2005, pp. 156 ss.
- (45) M.P. Chatzipanagiotis, *Regulating Suborbital Flights in Europe*, cit., p. 16. In merito si veda R.F.A. Goedhart, *The Never Ending Dispute: Delimitation of Air Space And Outer Space*, in M. Benko, W. de Graaff (eds), *Forum For Air and Space Law*, 1996, p. 122; M. Dausas, *Die Grenze zwischen Luftraum und Weltraum als Gegenständen rechtlicher Regelung*, Würzburg 1969, p. 275; K.M. Gorove, *Delimitation of outer space and the aerospace object: Where is the law?*, in *JSL*, 2000, pp. 11-12.
- (46) C.Q. Christol, *Legal aspects of aerospace planes*, in C.-J. Cheng, P. Mendes de Leon (eds), *The highways of air and outer space over Asia*, Dordrecht et al., 1992, p. 80; V. Vereshchetin, G.M. Danilenko, *Custom as a source of international law in outer space*, in *JSL*, 1985, p. 27.
- (47) M.P. Chatzipanagiotis, *Regulating Suborbital Flights in Europe*, cit., pp. 17-18.
- (48) B. Cheng, *Studies in international space law*, cit., p. 428. Per una sintesi degli orientamenti riconducibili a tale scuola di pensiero si veda G. Oduntan, *The Never Ending Dispute: Legal Theories on the Spatial Demarcation Boundary Plane between Airspace and Outer Space*, in 1(2) *Hertfordshire Law Journal*, 2003, p. 66.
- (49) B. Cheng, *Studies in international space law*, cit., p. 428.
- (50) J. Morenoff, *World Peace Through Space Law*, Virginia, Charlottesville, 1967, p. 1.
- (51) B. Hurwitz, *The Legality of International Air Transport*, Holland, 1986, p. 31.
- (52) B. Cheng, *The Law of International Air Transport*, New York, 1962, p. 121.
- (53) Su tale aspetto si veda G. Oduntan, *The Never Ending Dispute*, cit., p. 67, il quale ritiene che una tale opzione ricostruttiva non possa essere condivisa, poiché «Political resolution normally would have to take place before or at least contemporaneously with legal codification».
- (54) A. Maurice, *International Legal Problems in the Peaceful Exploration and Use of Outer Space*, Rovaniemi, 1992, p. 153.
- (55) G. Oduntan, *The Never Ending Dispute*, cit., p. 69.
- (56) Per *security* s'intende, alla luce dell'Annesso 17 ICAO, la «protezione contro gli atti di interferenza illecita contro l'aviazione [...] realizzata per mezzo di una combinazione di misure e risorse umane e materiali», mentre il termine *safety* è da intendere come sinonimo di prevenzione del rischio di incidenti o inconvenienti tecnici dovute a cause indipendenti dalla volontà dell'agente: F. Pellegrino, *Le competenze del gestore aeroportuale nel quadro della safety e della security dell'aviazione civile*, in S. Busti, E. Signorini, G.R. Simoncini (a cura di), *L'impresa aeroportuale a dieci anni dalla riforma del codice della navigazione: stato dell'arte*, pp. 63 ss.; Id., *Sicurezza e prevenzione degli incidenti aeronautici*, Milano, 2007, pp. 71 ss.
- (57) Sul ruolo delle Nazioni unite nel campo delle attività spaziali si veda S. Marchisio, *L'ONU. Il diritto delle Nazioni unite*, Bologna, 2000; B. Conforti, C. Focarelli, *Le Nazioni unite*, Padova, 2012.
- (58) Sulla ICAO *legal authority* ad adottare SARP applicabili a veicoli aerospaziali suborbitali civili nell'ambito di voli internazionali si veda P.S. Dempsey, M.C. Mineiro, *ICAO's legal authority*, cit., *passim*. Sul concetto di *suborbital flights* in relazione alla Convenzione di Chicago, si veda ICAO, Working Paper, *Concept of Suborbital Flights*, ICAO Council 175th Session, 30 maggio 2005, C-WP/12436.
- (59) Secondo alcuni autori (P.S. Dempsey, M.C. Mineiro, *ICAO's legal authority*, cit., p. 7), il problema della regolazione dell'aerospazio può essere risolto attraverso quattro opzioni: 1) i veicoli suborbitali restano non regolati sul piano internazionale; 2) la regolazione avviene caso per caso mediante accordi bilaterali o regionali; 3) una nuova organizzazione internazionale è istituita per la loro regolazione; o 4) l'ICAO modifica i suoi Annessi per regolare tali veicoli.
- (60) Su tale proposta si veda L. Ancis, *I confini fisici*, cit., pp. 86-87, il quale si esprime in senso critico con riguardo ad essa, definendola come «una sorta di compromesso storico fra la tesi funzionalista e quella spazialista che, oltre ad essere insoddisfacente, giunge fuori tempo massimo» (ivi, p. 87).
- (61) Cfr. S. Marchisio, *Le clausole relative allo spazio nel Trattato sul funzionamento dell'Unione europea*, in *Studi in onore di Umberto Leanza*, Napoli, 2008, pp. 1157 ss.
- (62) Commissione europea, COM(2016) 705 final, cit., spec. par. 4.
- (63) Commissione europea, Proposta di regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce il programma spaziale dell'Unione e l'Agenzia dell'Unione europea per il programma spaziale e che abroga i regolamenti (UE) n. 912/2010, (UE) n. 1285/2013 e (UE) n. 377/2014 e la decisione n. 541/2014/UE, COM(2018) 447 final, 6 giugno 2018.
- (64) Cfr. <https://www.consilium.europa.eu/it/policies/eu-space-programmes/>.

Lanci spaziali da piattaforme mobili off-shore

Un futuro dalla tradizione italiana

Marcello Spagnulo (*)



Elon Musk vuole costruire piattaforme galleggianti a 30 km dalle coste in mare aperto, per far decollare il suo razzo Starship verso la Luna e Marte. Ma anche per trasportare merci e passeggeri da un capo all'altro del pianeta in soli novanta minuti (Fonte immagine: wikipedia.it).

(*) *Ingegnere Aeronautico laureato all'Università «La Sapienza» di Roma dove è stato allievo, tra gli altri, di Luigi Broglio, Carlo Buongiorno, Paolo Santini, Renato Picardi presso la Scuola di Ingegneria Aerospaziale di Roma. Ha lavorato per oltre trent'anni nel settore aerospaziale in Italia, Francia, Olanda e nella Guyana Francese, sia presso aziende private (tra cui Arianespace, Thales Alenia Space, Finmeccanica/Leonardo) sia presso agenzie governative (ESA, ASI), ricoprendo diversi incarichi manageriali. Nel corso della sua carriera ha pubblicato più di trenta articoli scientifici presentati a convegni internazionali. Diplomato al 56° corso IASD del Centro Alti Studi Difesa. È docente di «gestione dei sistemi spaziali» presso il Master in «Satelliti e piattaforme orbitanti» dell'Università «La Sapienza» di Roma. È autore del libro di divulgazione «Lo Spazio oltre la Terra» edito da Giunti nel 2009, e del libro di testo «Elementi di Management dei Programmi Spaziali» edito da Springer-Verlag nel 2011, in seguito tradotto anche in lingua inglese e cinese. Nel 2019 ha pubblicato il libro «Geopolitica dell'esplorazione spaziale» edito da Rubbettino. È articolista per la rivista Airpress, mensile per le politiche dell'aerospazio e difesa, e per il sito di informazione politica ed economica www.formiche.net. Attualmente è Presidente presso il Marscenter di Napoli.*

Elon Musk, il miliardario che nell'immaginario di molte persone incarna il Tony Stark/Iron Man dei film Marvel, vuole costruire piattaforme galleggianti a 30 km dalle coste in mare aperto, per far decollare il suo razzo Starship verso la Luna e Marte. Ma anche per trasportare merci e passeggeri da un capo all'altro del pianeta in soli novanta minuti. Secondo Musk questi siti off-shore garantirebbero la quiete e l'ambiente consentendo nel prossimo futuro quotidiani lanci e atterraggi di routine. La rivoluzione commerciale di questo tipo di trasporto — orbitale e sub-orbitale — nasconde però anche un aspetto più strategico nel confronto geopolitico globale.



Elon Musk con in mano un modellino della Starship ad aprile 2019 (Fonte: wikipedia.it).

Nel giugno del 2006 si tenne a Chicago la conferenza ISDC, *International Space Development Conference*, e nel suo discorso di apertura il direttore della National Space Society disse che «per i prossimi quattro giorni, questo congresso sarà il centro dell'esplorazione spaziale su questo pianeta». Col senno di poi si potrebbe dire che non stava scherzando anche perché in quella conferenza l'allora trentacinquenne Elon Musk esordì il suo intervento dichiarando (e questo sì, sembrò uno scherzo): «Salve a tutti, sono il fondatore della SpaceX, noi costruiamo nuovi razzi spaziali e tra cinque anni sarete tutti morti». Quel giovanotto in jeans e scarpe da ginnastica aveva fatto ridere tutti con la sua ostentata spavalderia dalla tribuna di un prestigioso congresso spaziale, soprattutto perché proprio qualche giorno prima un suo razzo Falcon 1 aveva fallito un lancio. Infatti, gran parte del suo intervento fu proprio dedicato all'analisi di quell'incidente che Musk commentò così «*Il business dei lanci spaziali è molto difficile. Alla SpaceX noi abbiamo un alto rapporto segnale-rumore dove l'ingegneria è il segnale e il management è il rumore*». Un chiaro approccio molto ingegneristico condito da un verticismo gestionale che si applica quando le redini di una società innovativa sono in mano a personalità geniali (come Musk, Jobs o Gates) che inseguono una loro visione e sanno come farlo; un po' meno invece per tutte quelle organizzazioni che in assenza di tali *leadership* devono avere comunque l'obiettivo del successo e dell'efficienza. Ma tornando alla conferenza del 2006, nelle domande che seguirono l'intervento, fu chiesto a Musk perché fosse entrato nel settore spaziale

e questi rispose che quando era uscito dal college aveva individuato tre settori che secondo lui avrebbero avuto un impatto dirompente sull'umanità: Internet, la transizione a un nuovo sistema energetico senza gli idrocarburi, e poi il futuro dell'esplorazione spaziale. Ma, aggiunse che le prime due erano poca cosa rispetto all'idea di portare l'umanità su altri pianeti. Il resto è storia fino ai giorni nostri. Con la creazione della società di pagamenti online Paypal, Musk ha lasciato un suo segno nell'Internet-Age; con aziende come Tesla, Powerwall o Hyperloop sta ancora disegnando il futuro della mobilità elettrica e con la SpaceX ha creato in meno di dieci anni la prima società di lanci commerciali al mondo. Il razzo Falcon 9 ha stravolto gli equilibri di mercato nonostante gli Europei facciano finta che non sia successo nulla mentre rischiano di fare la fine (o di averla già fatta) pronosticata con spavalderia da Musk nel 2006. La SpaceX ha riportato di recente nello Spazio dal suolo americano gli astronauti della NASA con i suoi razzi e le sue astronavi riutilizzabili ed è impegnata a pieno regime nell'ambizioso progetto Starship: un sistema di trasporto futuristico con cui raggiungere Marte in tre mesi trasportando un centinaio di persone. Starship è un'astronave che decolla su un gigantesco primo stadio, il Super-Heavy anch'esso riutilizzabile, ed è progettata per trasportare 150 tonnellate in orbita terrestre bassa oppure per fare dei «salti» orbitali portando merci o passeggeri da un lato all'altro del pianeta a velocità ipersonica. La SpaceX ha recentemente avviato un piano di assunzione per «ingegneri per operazioni off-shore» ai quali affidare il progetto delle future basi delle Starship. «*SpaceX* — ha dichiara-



Rappresentazione artistica della separazione tra Starship e Super Heavy (Fonte: wikipedia.it).

rato Musk — *sta costruendo aeroporti spaziali galleggianti per Marte, la Luna e per i viaggi ipersonici intorno alla Terra*». Al momento la società americana prevede tre siti di lancio: Cape Kennedy in Florida, Boca Chica nel sud del Texas (dove sono in costruzione i prototipi delle Starship), e infine la nuova piattaforma *off-shore* che inizialmente dovrebbe essere posizionata nel Golfo del Messico. Piccolo inciso: lo scorso 23 giugno a Boca Chica la SpaceX ha condotto un test di pressione criogenica sul prototipo della Starship SN7 riempiendolo di azoto liquido raffreddato e pressurizzandolo intenzionalmente al massimo fino a farlo scoppiare (bisognava determinare la differenza di resistenza tra l'acciaio 304L e il 301 con cui è realizzato il serbatoio). Dopo il test è stato utilizzato un esemplare di cane-robot della Boston Dynamics che ha camminato attraverso le spesse nuvole bianche di azoto sulla piattaforma di lancio per ispezionare il sito con le sue telecamere termiche. I robot della Boston Dynamics sono stupefacenti e se la SpaceX ne ha acquistato uno per ispezionare siti pericolosi e inaccessibili agli umani, nel prossimo futuro li userà senz'altro anche come astronauti e a quel punto l'odierna fantascienza sarà definitivamente realtà. Ma, torniamo al tema strategico delle piattaforme *off-shore* per i lanci spaziali o suborbitali. L'Italia è stata all'avanguardia in questo campo: negli anni Sessanta grazie alla spinta di professori dell'Università di Roma quali Luigi Broglio e Carlo

Buongiorno il nostro Paese realizzò la prima piattaforma di lancio *off-shore* al mondo al largo del Kenya lanciando decine di missioni spaziali con i razzi Scout forniti dagli Americani. Questa tradizione italiana torna a essere oggi un esempio da studiare con attenzione e probabilmente da perseguire, magari proprio da quei Paesi europei (incluso il nostro) che volessero provare a uscire dal sarcofago spaziale in cui si sono infilati dopo aver riso delle spacciate di Elon Musk e averne sottovalutato la capacità. L'uso di piattaforme galleggianti come basi mobili di lancio è una valida alternativa rispetto ai siti terrestri sia come moltiplicatore infrastrutturale e sia come elemento di flessibilità e autonomia. Inoltre sta assumendo una rilevanza geopolitica importante. L'anno scorso Pechino ha lanciato un razzo Long March 11 (quattro stadi a propellente solido per 700 Kg in LEO) dalla sua prima piattaforma di lancio mobile *off-shore* nel Mar Giallo al largo della provincia di Shangdong. Il razzo vettore era alla sua settima missione ma per la prima volta veniva lanciato da una base galleggiante mobile. La Cina sta anche realizzando isole artificiali nel Sud del Paese per installarvi dei siti di lancio rivelando quindi una possente strategia di infrastrutturazione spaziale. Alla notizia dette risalto l'influente rivista *The Diplomat* (leggi qui: <https://thediplomat.com/2019/06/why-chinas-long-march-11-launch-matters/>), voce di Washington per gli affari di politica, società e cultura nella regione Asia-



Interpretazione artistica di Starship che accende tutti i suoi sette motori mentre passa in prossimità della Luna (Fonte: wikipedia.it).

Pacifico, sollevando il tema geopolitico delle nuove basi spaziali galleggianti. Secondo *The Diplomat* «... per raggiungere il suo obiettivo strategico di presenza spaziale permanente, è prioritario ridurre i costi di lancio e quindi Pechino sta sviluppando capacità come il decollo e l'atterraggio verticali, la riusabilità e la flessibilità operativa. Il lancio di Long March 11 da piattaforma offshore ha implicazioni dirette per l'obiettivo cinese di stabilire una presenza spaziale permanente, dato che migliora in modo incrementale le sue capacità di lancio nello Spazio. In primo luogo, si ridurranno i costi poiché lanciando vicino all'equatore sarà necessaria meno energia (cioè propellente) per ottenere la velocità orbitale. In secondo luogo, le piattaforme di lancio mobili offshore offriranno una capacità operativa flessibile che consentirà risposte rapide, soprattutto in tempi di conflitto, con un indubbio vantaggio strategico per la People's Liberation Army Strategic Support Force. Questo tipo di lanci offshore da piattaforme marittime non sono legati a quella collocazione geografica fissa tipica dei lanci terrestri e ai rischi ambientali connessi...». L'aspetto strategico di moltiplicatore militare delle piattaforme marittime di lancio è ulteriormente sottolineato nella sua intrinseca e potenziale «furtività» perché sarà più difficile individuare una piattaforma marittima mobile che richiederà un'assidua e costante attività di sorveglianza navale, aerea o spaziale da parte degli avversari. La scelta cinese poi

di impiegare un razzo a propellente solido, simile ai missili balistici a medio raggio DF-21 e a raggio intermedio DF-26, che può essere preparato e lanciato con poco preavviso, non fa che confermare la reale natura strategica e poco commerciale dell'iniziativa. Anche in questo caso quindi Washington e Pechino si confrontano per la supremazia politica e militare globale attraverso il dispiegamento tecnologico di nuove forme di lancio spaziale che si estendono dalla collocazione geografica territoriale per espandersi anche nella sfera marittima, quasi che l'*unicum* spaziale (in termine di spazio fisico) elaborato concettualmente da Carl Schmitt in *Terra e Mare* trovi oggi anche una sua ideale estensione nell'elemento eso-atmosferico. Come scriveva proprio Schmitt nel 1942, non solo è possibile distinguere tra società della terra e società del mare, ma «...la storia universale (*Weltgeschichte*) è una storia della lotta delle potenze del mare contro le potenze della terra e delle potenze della terra contro le potenze del mare...». Nel Settecento e nell'Ottocento le potenze terrestri si sono fatte marittime per diventare globali, poi nel Novecento si sono fatte aeree oltre che marittime per il predominio del pianeta e ora nel terzo millennio inglobano nella loro *vis-pugnandi* anche l'ambiente eso-atmosferico con l'uso dirompente di tecnologie che oggi ci sembrano futuribili, ma che sono in realtà appena oltre il nostro orizzonte visivo. Non facciamoci trovare impreparati. ✚

Il dominio dello spazio: iniziative e prospettive per la Marina

Giancarlo Ciappina (*)

In evidenza, il motore Merlin del secondo stadio del Falcon 9. Sullo sfondo la Dragon con i pannelli solari aperti (Fonte: astrospace.it).

L'interdipendenza tra le applicazioni spaziali e la vita di tutti i giorni è oramai divenuta di tutta evidenza, come dimostrano le moli di dati satellitari che influiscono nella nostra quotidianità, dalla telefonia alle applicazioni televisive o all'irrinun-

ciabile contributo alla modernità che rappresenta il segnale *Global Navigation Satellite System* (GNSS) (1) con le sue innumerevoli applicazioni nei sistemi di navigazione terrestre, marittima o aerea, così come nei sistemi di soccorso automatici.

(*) *Capitano di vascello. Ha frequentato l'Accademia Navale di Livorno e ha conseguito la laurea specialistica in Scienze Marittime e Navali. Come pilota ad ala rotante dell'Aviazione Navale, ha operato su diverse unità della Squadra navale e presso l'allora Nucleo Sperimentale Aero-Navale di Luni. Ha assolto diversi incarichi allo Stato Maggiore della Marina e presso il Gabinetto del Ministro della Difesa ed è stato Comandante del Pattugliatore Spica e della Fregata FREMM Virginio FASAN. Nel corso della carriera, ha frequentato il «Corso normale di Stato maggiore», il 124° «Senior Course» presso il NATO Defense College e la 71a Sessione di Studio dell'Istituto Alti Studi per la Difesa e ha conseguito un master in «comunicazione pubblica ed istituzionale» e un master di II livello in «strategia globale e sicurezza». Attualmente ricopre l'incarico di Capo Ufficio Spazio e Innovazione Tecnologica presso lo Stato Maggiore della Marina.*



Lo sfruttamento dello spazio, infatti, da tema strategico militare, appannaggio di poche *élite* statuali, si è imposto, già da diversi anni, al centro degli studi e delle attività di sviluppo in ogni settore dell'imprenditoria civile, oltre che militare, con implicazioni dirette nella vita di tutti i giorni.

Del resto, la *space economy* rappresenta una delle più rilevanti prospettive di sviluppo dell'economia mondiale dei prossimi decenni e consiste in una vera e propria «catena del valore» che comporta ingenti investimenti sulla ricerca e sullo sviluppo nonché sulla realizzazione delle infrastrutture spaziali, sulla fornitura di prodotti e servizi innovativi, pervasivi della vita moderna (tra i quali, i ser-

vizi di telecomunicazione, di navigazione e posizionamento, di monitoraggio ambientale e di previsione meteo).

Proprio in tema di *space economy*, è utile ricordare che risale solo al 31 maggio scorso il lancio della capsula spaziale *Crew Dragon*, che ha consentito agli Stati Uniti di poter inviare nuovamente in orbita propri astronauti, diretti verso la Stazione Spaziale Internazionale, partendo dal territorio statunitense, dalla storica base di Cape Canaveral, dopo ben nove anni dall'ultima missione dello *Space Shuttle*. L'evento ha tracciato una nuova frontiera, ovvero l'avvio di una nuova era spaziale: il lancio, avvenuto per conto della NASA, per la prima volta, è stato operato da un privato (2).

L'evoluzione del settore spaziale, in breve, ha profonde e vaste implicazioni per l'economia, per il Paese, per la Difesa e, in particolare per la Marina, che già contribuisce attivamente al progresso spaziale con importanti iniziative. Ma vediamo come è evoluta la percezione dello spazio extra-atmosferico, anche dal punto di vista della dottrina militare, che individuava, fino a pochissimo tempo fa, lo spazio semplicemente come «ambiente» abilitante per la fornitura di servizi a favore degli altri domini di lotta convenzionali.

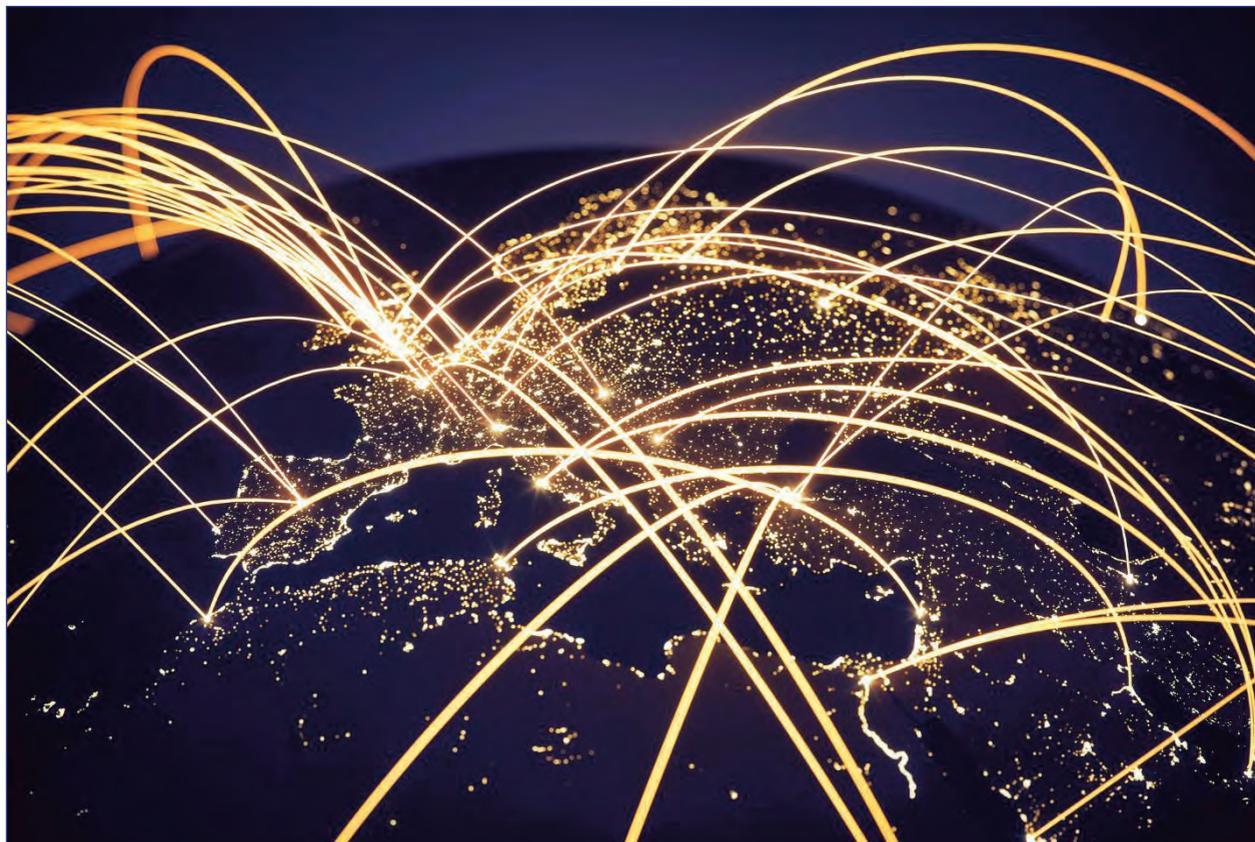
Lo spazio extra-atmosferico: nuovo «dominio» nella dottrina militare

Nel settore della Difesa e della sicurezza, il tema spaziale detiene un ruolo di assoluta rilevanza strategica, come dimostra il *summit* della NATO tenutosi a Londra il 3 dicembre 2019, ove i Capi di Stato e i vertici di governo dei Paesi dell'Alleanza hanno identificato nello spazio extra-atmosferico un nuovo dominio per le operazioni militari, trasversale agli altri domini convenzionali (marittimo, terrestre e aereo) e strettamente interconnesso con l'ambiente cibernetico-cyber.

In sintonia con tale cambiamento di visione dello spazio, i principali Paesi della NATO, nonché le prominenti potenze militari a carattere regionale al di fuori dell'Alleanza Atlantica, hanno recentemente rivisto o redatto *ex-novo* le strategie nazionali per lo sfruttamento e per la difesa dei rispettivi interessi nazionali nello spazio, come hanno recentemente fatto la Francia, con la *Stratégie Spatiale De Défense* del 2019, e gli Stati Uniti d'America, con l'emissione della *National Space Strategy* del 2018.

Da questo quadro, emerge che le singole nazioni trattano oramai apertamente il tema delle minacce spaziali (di tipo *intelligence*, *cyber* e anche cinetica) e della conseguente necessità di difendere i propri assetti e infrastrutture satellitari, seppure i trattati a carattere universale sullo spazio (*in primis*, l'*Outer Space Treaty* - OST, del 1966) impongano alla comunità internazionale di limitare l'uso dello spazio a soli fini pacifici e di vietarne ogni militarizzazione.

Ciononostante, a oggi, già diverse nazioni hanno dimostrato capacità «offensive» nello spazio tra cui, oltre alle già acclamate «potenze spaziali» di Stati Uniti e Federazione russa, anche India e Cina che, rispettiva-



Lo spazio extra-atmosferico. Nuovo dominio per le operazioni militari, trasversale agli altri domini convenzionali (marittimo, terrestre e aereo) e strettamente interconnesso con l'ambiente cibernetico-cyber (Fonte immagine: telespazio.com).

mente, nel 2007 e nel 2019, hanno abbattuto satelliti in orbita tramite il lancio di razzi dalla terra.

L'ambito nazionale

L'Italia vanta una lunga tradizione nelle attività spaziali e, sebbene non sia molto noto, la nostra è stata tra le prime nazioni al mondo a lanciare e operare satelliti in orbita (3), è tra i membri fondatori dell'Agencia Spaziale Europea (ESA) — di cui è oggi terzo Paese contributore — e può contare su un valido tessuto industriale nel settore spaziale, che risulta tra i più competenti e variegati.

L'Italia, infatti, è tra i pochissimi Paesi nel globo a poter vantare una capacità industriale nazionale in ogni precipuo ambito della cosiddetta «filiera dello spazio», ovvero nella realizzazione dei vettori per l'accesso allo spazio (fase di lancio e di messa in orbita del vettore satellitare), nella progettazione dei sensori, delle relative applicazioni, nonché nella gestione logistica e operativa delle infrastrutture satellitari (*space segment* e *ground segment*).

Grazie alle pregiate *expertise* industriali nazionali, il nostro Paese è stato molto attivo nelle iniziative spaziali portate avanti in ambito europeo e contribuisce, in tale contesto, a importanti programmi/iniziative come GovSatCom (4), per le telecomunicazioni, Galileo (5) /EGNOS (6), per la navigazione, Copernicus

(7), per l'Osservazione della Terra, il programma Vega (8), per l'accesso allo spazio, oltre alle numerose missioni scientifiche e di ricerca.

Con l'obiettivo di creare una *leadership* nazionale più forte per competere nel contesto internazionale, il settore nazionale dello spazio è stato riordinato di recente, grazie all'emanazione di una norma *ad hoc* (legge nr. 7 dell'11 gennaio 2018), che ha favorito maggiori sinergie nel settore tra tutti gli attori coinvolti, in particolare tra Governo, l'Agencia Spaziale Italiana (ASI) e l'industria, riformando interamente la *governance* dello spazio, per il raggiungimento degli obiettivi strategici nazionali.

La nuova *governance* nazionale conferisce al Presidente del Consiglio dei Ministri l'alta direzione e il coordinamento delle politiche relative ai programmi spaziali e aerospaziali, attestate ai diversi ministeri. A tal fine, è stato istituito il COMINT (Comitato interministeriale per le politiche relative allo spazio e alla ricerca aerospaziale) che include 12 ministeri e il presidente della Conferenza delle Regioni. Quando convocato, il presidente dell'ASI partecipa al COMINT quale alto consulente tecnico-scientifico. In tale contesto, il consigliere militare del Presidente del Consiglio dei Ministri presiede la Struttura di Coordinamento per le politiche su spazio e aerospazio, organo collegiale per l'attuazione delle decisioni assunte dal Comitato stesso.





L'Italia vanta una lunga tradizione nelle attività spaziali e, sebbene non sia molto noto, la nostra è stata tra le prime nazioni al mondo a lanciare e operare satelliti in orbita (Fonte immagine: it.euronews.com).

La Strategia Nazionale sullo spazio

La Presidenza del Consiglio dei Ministri ha emanato la Strategia Nazionale di Sicurezza per lo spazio che, principalmente, è volta a preservare l'utilizzo sicuro, pacifico e sostenibile dello spazio e traccia gli obiettivi strategici del comparto spaziale della Nazione. La strategia individua le linee strategiche che, sotto l'azione di coordinamento del COMINT, verranno perseguite e declinate in azioni programmatiche del Governo, considerando la sostenibilità delle attività connesse alla ricerca, allo sviluppo, all'implementazione, all'impiego e alla sicurezza delle infrastrutture spaziali; il tutto in una ottica inter-ministeriale e inter-agenzia, in piena sinergia con il mondo accademico, della ricerca e dell'industria.

Tra i dicasteri interessati, un ruolo particolarmente attivo è ricoperto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT), coinvolto in numerose attività strategiche del COMINT. Proprio con il MIT, che ha una grande centralità nei temi nazionali dello spazio, la Marina, in forza di uno specifico accordo di collaborazione in tema di spazio, ha già consolidato un dialogo efficace, fornendo precipue *expertise* di settore, in ottica di una migliore valorizzazione delle iniziative di comune interesse con la Difesa.

L'adeguamento della Difesa

Al consesso del COMINT partecipa anche il Ministero della Difesa e, in esito alle citate evoluzioni del settore, anche lo Stato Maggiore della Difesa si è riorganizzato, istituendo nel 2019 l'Ufficio Generale Spazio — che si occupa di delineare la *policy* di settore della Difesa — e, appena nel giugno 2020, il Comando delle Operazioni Spaziali (COS), *dominus* del «dominio» dello spazio, a connotazione pienamente interforze, preposto innanzitutto a monitorare, proteggere e difendere le infrastrutture spaziali nazionali, quindi con obiettivi duali, ovvero militari e civili, in armonia con i dettami della strategia nazionale dello spazio.

Il neonato COS coordinerà le capacità spaziali esistenti nonché quelle ancora in fase di sviluppo, creando una sinergia sistemica di tutte le diverse capacità/*expertise* già disponibili in ambito Difesa e promuovendone la piena integrazione a favore delle operazioni in tutti i domini «tradizionali», ovvero marittimo, terrestre e aereo.

A partire da giugno scorso, quindi, il settore delle telecomunicazioni satellitari sicure (costellazione SICRAL - Sistema Italiano per le Comunicazioni Riservate e Allarmi, gestita dal Centro Interforze di Gestione e Controllo - CIGC), fa capo al COS così



SICRAL (Sistema Italiano per le Comunicazioni Riservate e Allarmi), dal 2001 assicura le comunicazioni satellitari militari e i collegamenti strategici e tattici sul territorio nazionale, oltre che nelle operazioni all'estero, per tutte le piattaforme, siano esse terrestri, aeree o navali (Fonte: telespazio.com).

come, in prospettiva, dovrebbe accadere per le capacità di osservazione della terra, garantite dalle costellazioni di satelliti «Cosmo Sky Med» di 1^a e 2^a generazione e OPTSAT 3000 (gestite, per la parte Difesa, dal Centro Interforze di Telerilevamento Satellitare - CITS).

Il nuovo Comando Operativo dovrà altresì sviluppare nuove capacità fondamentali per tutte le operazioni spaziali ovvero lo *Space Surveillance & Tracking* (SST) e la *Space Situational Awareness* (SSA), che costituiscono il pilastro fondamentale su cui costruire qualsiasi capacità spaziale nazionale sia difensiva o, in prospettiva, offensiva, in quanto consentiranno di costruire la *Recognised Space Picture* da cui estrapolare i dati per prevedere eventuali pericoli per le infrastrutture satellitari nazionali, sia ambientali/accidentali (come, per esempio, potenziali collisioni con rifiuti spaziali, cosiddetti *debris* (9), o dagli effetti di eventuali radiazioni solari elettromagnetiche (10) oppure intenzionali (come, a titolo esemplificativo, azioni ostili cinetiche, di *jamming* o *intelligence*, riconducibili a potenziali avversari).

Tali capacità, che risultano appena allo stato embrionale nell'ambito della Difesa e che sono state avviate grazie a uno stretto connubio con le capacità civili messe in campo dall'industria privata, necessitano di

un approccio pienamente interforze, mantenendo una essenziale impostazione duale. Non a caso le capacità SSA e SST rientrano appieno tra le priorità nazionali dettate dalla strategia dello spazio.

La dimensione marittima: la Marina Militare e lo spazio

Per quanto attiene alla dimensione marittima, la Marina ha maturato piena consapevolezza della necessità di contribuire attivamente, con precipue *expertise*, al potenziamento di un settore di una portata così strategica per la Difesa e per la Nazione. Successivamente all'accordo tra la Marina e l'Agenzia Spaziale Italiana, firmato nel 2018 dal capo di Stato Maggiore e dal Presidente dell'ASI *pro-tempore*, ammiraglio di squadra Valter Girardelli e prof. Roberto Battiston, il tema spaziale è stato incluso nelle «Linee guida 2020», documento d'indirizzo emanato nel dicembre 2019 a firma del capo di Stato Maggiore della Marina, ammiraglio di squadra Giuseppe Cavo Dragone, che ha voluto evidenziare che la Forza Armata è chiamata, nel più ampio quadro interforze, a contribuire al potenziamento della dimensione spaziale.

Infatti, lo spazio, in accordo alla dottrina nazionale e in piena sincronia con il Concetto strategico del

capo di Stato Maggiore della Difesa — recentemente emesso — è un dominio caratterizzato da una intrinseca e imprescindibile connotazione interforze, in cui la Marina dovrà operare in piena sinergia con le altre Forze Armate.

Ufficio Spazio e Innovazione Tecnologica dello Stato Maggiore della Marina

In relazione alla crescente rilevanza del tema dello spazio e al fine di conferire adeguato spunto all'attuazione delle citate «Linee guida del CSMM», dal 1° gennaio 2020 è stato istituito l'Ufficio Spazio e Innovazione Tecnologica, posto alle dirette dipendenze del Sottocapo di Stato Maggiore della Marina.

L'Ufficio si pone l'obiettivo di valorizzare le diversificate e talvolta frammentate *expertise* che risiedono in ambito Forza Armata, imprimendo una sinergica e unitaria opera di valorizzazione delle iniziative del settore spaziale e di realizzare un efficace raccordo con le sovraordinate articolazioni della Difesa ed extra-dicastero che si occupano della materia. Peraltro, in linea con le aspettative di crescita nel settore, l'Ufficio Spazio si pone quale elemento chiave all'interno dello Stato Maggiore, per proporre e supportare nuove iniziative che coinvolgano la Marina e ne valorizzino appieno il ruolo nel dominio dello spazio.

Oltre alle competenze dell'ambiente spaziale, al neo-costituito Ufficio è stata attribuita anche la responsabilità di indirizzo e promozione delle tematiche affe-

renti all'innovazione tecnologica, in particolare per gli aspetti ascrivibili alle *disruptive technology* e ai nuovi *trend* di settore, che trovano, in particolare, numerose applicazioni proprio nell'ambito dello spazio. Del resto, l'innovazione tecnologica, lo spazio e i temi della Difesa, tra cui, in particolare, quelli della Marina sono — per citare un termine *in auge* nell'ambiente scientifico — «in *entanglement*», ovvero talmente interrelati da risultare «intrecciati». L'innovazione tecnologica in campo nazionale investe in diversi processi di ricerche, esperimenti e progetti, che coinvolgono una vasta rete di enti specializzati e competenti in diversi settori che, implicano continue necessità di aggiornamento e adeguamenti nell'ambito delle Forze Armate e, in particolare, della Marina.

Pensiamo alla crescente miniaturizzazione dell'*hardware* e alla velocità con cui si sviluppa e si modifica il mondo dell'*Information Technology* (IT), che ci porterà a stravolgere il paradigma tecnologico anche nelle applicazioni della Difesa. Basti pensare a quanto l'intelligenza artificiale possa mutare il modo in cui gestire, in autonomia, moli elevatissime di dati, agevolando i processi e la velocità decisionale.

Un primo campo di imminente applicazione in tale contesto, potrebbe essere l'applicazione dei processi di intelligenza artificiale e di gestione dei *big data* nell'ambito della generazione della *Maritime Picture*; innovazioni che consentirebbero di correlare e interpretare in autonomia e, praticamente, in tempo reale, tutti i dati dei «bersagli» nelle tre dimensioni, classificandoli o identificandoli, in modo da agevolare una efficace ed esaustiva acquisizione di *Maritime Situational Awareness*.

Tornando allo spazio, vediamo alcune delle principali attività e iniziative su cui la Marina sta indirizzando le sue priorità, per seguirne le evoluzioni e valorizzazione degli eventuali sviluppi.

Le principali attività di ricerca e di studio supportate dalla Marina

Tra le attività seguite dalla Marina in tema di spazio, che hanno già suscitato grande interesse in ambito accademico, industriale e da parte degli altri *stakeholder* di settore, rientrano quelle di valorizzazione delle eccellenze e delle peculiarità di impiego della Componente sommergibili, che trovano numerose aree di aderenza con l'ambiente spaziale; basti pensare alle analogie tra sottomarini e stazioni/navicelle spaziali in termini di complessità tecnologica, di problematiche derivanti dall'operare per lunghi periodi di tempo in un ambiente confinato e ostile, di



expertise sulle tecnologie avanzate e di nicchia, sulla gestione dell'atmosfera interna e delle fonti energetiche, nonché sull'ergonomia e sulle implicazioni del fattore umano (*human factor*), sia in termini di resilienza che di capacità autonome di *problem solving/decision making* in situazioni di crisi, nonché per i riflessi sulla fisiologia umana, tant'è che quest'ultimo aspetto ha dato origine a un programma di ricerca congiunto tra la Marina, l'Agenzia Spaziale Italiana e l'*European Space Agency* denominato NEPTUNE, a similitudine dell'impiego dei sommergibilisti statunitensi nello spazio. Inoltre, di assoluto pregio sono state ritenute le potenzialità offerte dalle unità navali «tuttoponte» per il loro utilizzo quali piattaforme da lancio di vettori satellitari miniaturizzati (mini e micro), tra le quali ben si potrebbe configurare l'ipotesi di impiego di nave *Garibaldi*, quando raggiungerà il termine della vita operativa, già oggetto specifico di un progetto finanziato dal Piano Nazionale di Ricerca Militare (PNRM) della

Difesa, che molte aspettative ha alimentato nell'ambito degli addetti ai lavori.

La Maritime Situational Awareness (MSA)

Uno dei principali campi di interesse operativo della Forza Armata è costituito dal contributo satellitare alla creazione della MSA, che le costellazioni di micro-mini satelliti (11) potrebbero consentire.

Le relative applicazioni, con oneri e tecnologie accessibili, integrerebbero le informazioni provenienti dalle reti radar costiere e dagli altri sensori già nella disponibilità della Forza Armata.

Peraltro, come precedentemente accennato, le nuove piattaforme per la *Maritime Situational Awareness* su base spaziale, saranno potenziate con l'implementazione di innovative tecniche e algoritmi di intelligenza artificiale (12), *machine learning* (13) e di gestione dei *big data* (14) e consentirebbero di raccogliere, gestire e analizzare una svariata serie di informazioni provenienti da tutti i sensori dedicati alla



L'ipotesi allo studio di impiegare nave *GARIBALDI* come piattaforma di lancio riveste notevole profondità strategica per il paese, in quanto consentirebbe all'Italia di avere una capacità di accesso «autonomo» allo spazio, ovvero di poter decidere quando immettere assetti satellitari in orbita, indipendentemente dalle priorità fissate dall'Unione europea, ovvero senza dover attendere la finestra di assegnazione (e condivisione) dell'unica base di lancio al momento impiegabile, ovvero la base francese di Kourou, in Guyana francese (*vedi anche foto pagina seguente*).



Intelligence Surveillance Targeting Acquisition e Reconnaissance (ISTAR) per rilevare, tracciare e identificare le eventuali minacce presenti sopra e sotto la superficie in vaste aree di operazioni, segnalando anche comportamenti anomali e, quindi, associabili a bersagli su cui investigare per potenziali azioni illecite o ostili in essere.

L'accesso allo spazio e il lancio da piattaforma navale

Il tema dell'accesso allo spazio rientra a gran ragione nelle priorità della strategia nazionale dello spazio ed è uno dei settori di attenzione di un tavolo tecnico dedicato presso il Comitato Interministeriale. In tale ottica, l'ipotesi allo studio di impiegare nave *Garibaldi* come piattaforma di lancio, già accennata, riveste notevole profondità strategica per il Paese, in quanto consentirebbe all'Italia di avere una capacità di accesso «autonomo» allo spazio, ovvero di poter decidere quando immettere assetti satellitari in orbita, indipendentemente dalle priorità fissate dall'Unione europea, ovvero senza dover attendere la finestra di assegnazione (e condivisione) dell'unica base di lancio al momento impiegabile, ovvero la base francese di Kourou, in Guyana francese.

L'impiego di nave *Garibaldi* quale piattaforma di



Negli anni Sessanta, l'incrociatore lanciamissili *GIUSEPPE GARIBALDI* eseguì con successo una campagna di sperimentazione per l'imbarco dei missili Polaris.

lancio rievoca le esperienze maturate dalla Marina Militare negli anni Sessanta, quando, l'incrociatore lanciamissili *Giuseppe Garibaldi* eseguì con successo una campagna di sperimentazione per l'imbarco dei missili Polaris, sviluppati in quegli anni dagli Stati Uniti, per i lanci balistici da piattaforme sommergibili (15).

La Marina Militare, a quel tempo, voleva dotarsi di una capacità di deterrenza strategica e ne aveva previsto l'acquisizione dagli Stati Uniti, predisponendo quindi l'incrociatore lanciamissili *Garibaldi* per potere esserne equipaggiato con i Polaris. Negli anni Sessanta furono fatte le prove di collaudo dei pozzi di lancio alle quali seguirono, fino ad agosto 1962, i lanci di collaudo, sia a nave ferma che in navigazione. Le rampe installate sul *Garibaldi* non giunsero però mai all'im-

piego operativo per motivi politici. Roma si attendeva dagli alleati la fornitura dei missili Polaris e così le attività sperimentali a bordo dell'incrociatore *Garibaldi* cominciarono ancora prima di avere la conferma definitiva da Washington della effettiva fornitura (16).

Concludendo, dopo questo sguardo al passato, oggi la Marina, sulla scia della sua tradizione di virtù, passione e conoscenza che ne hanno tracciato le sorti, forte della innata propensione all'innovazione e al cambiamento, nonché delle preziose *expertise* e prerogative consolidate negli anni, è pronta a supportare con slancio e determinazione lo sviluppo capacitivo del nuovo dominio spaziale e concorrere al raggiungimento degli obiettivi della strategia nazionale sullo spazio, in pieno spirito interforze e in ottica di promozione del sistema Paese. 

NOTE

(1) Come per esempio il sistema americano *Global Positioning System* (GPS).

(2) Oltre a segnare l'avvio di una nuova epoca spaziale, grazie all'ingresso di un operatore privato nell'ambito del volo umano spaziale (i.e. la SpaceX del miliardario Elon Musk), la missione ha valorizzato innovazioni tecnologiche di assoluto rilievo, tra cui, in particolare, il recupero dopo il rientro in atmosfera, degli stadi propellenti del razzo Falcon 9, impiegati per lanciare la navicella. Si trattava dell'ottavo lancio operato da SpaceX, dall'inizio del 2020. https://www.ansa.it/canale_scienza_tecnica/notizie/spazio_astronomia/2020/05/30/crew-dragon-m-si-ritenta-il-lancio-con-il-50-di-probabilita-diretta-dalle-17.00_270b4395-cd9f-4af8-a107-fcb7c7c3cf29.html.

(3) La Base Spaziale Broglio Space Center è ancora oggi l'unica infrastruttura spaziale del Continente africano, situata precisamente a Malindi, in Kenya, che ha consentito all'Italia di essere tra i primissimi Paesi a poter completare attività di lanci spaziali, mettendo in orbita un proprio satellite, il 15 dicembre 1964, dopo Stati Uniti e Unione Sovietica e prima di Francia e UK. <http://blog.ilgiornale.it/valle/2017/11/06/italiani-tra-le-stelle-la-sfida-spaziale-tricolore-continua/#>. La base spaziale è ancora attiva, seppure non per attività di lancio.

(4) «GovSatCom» è un'iniziativa europea, cui l'Italia contribuisce con il programma nazionale Ital-GovSatCom, per l'erogazione di servizi di telecomunicazioni sicure, resilienti e affidabili da impiegare per fini istituzionali, quali, per esempio, la protezione civile, la difesa, la telemedicina, la sorveglianza marittima. Il progetto è basato su tecnologie realizzate dall'intera «filiera spaziale» italiana, ovvero dalle grandi aziende come Thales Alenia Space, Telespazio, Leonardo, SITAEL, Space Engineering senza dimenticare molte piccole e medie imprese dell'indotto nazionale. <https://www.telespazio.com/it/news-and-stories-detail/-/detail/230719-thales-alenia-space-e-telespazio-siglano-contratto-con-l-asi-per-la-realizzazione-di-ital-govsatcom>.

(5) Galileo è il sistema globale di navigazione satellitare (GNSS) dell'UE, in grado di garantire una precisione di posizionamento sotto ai 10 centimetri. L'Italia è coinvolta innanzitutto con l'Agenzia Spaziale Italiana, ma anche con l'industria nazionale e in particolare con il Gruppo Leonardo, tramite Telespazio e Thales Alenia Space. <https://www.asi.it/it-e-navigazione/galileo/>.

(6) *European Geostationary Navigation Overlay System*. http://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/EGNOS.

(7) Copernicus è un programma europeo per l'Osservazione della Terra, gestito dalla Commissione europea e attuato in collaborazione con gli Stati membri e, tra le altre, l'Agenzia Spaziale Europea (ESA). Il programma utilizza dati globali provenienti da satelliti e da altri sistemi terrestri, aerei e marittimi a favore di Istituzioni, Organizzazioni internazionali e singoli cittadini, fornendo servizi di informazione liberi e gratuiti. <https://www.copernicus.eu/it/informazioni-su-copernicus>.

(8) Vega è un lanciatore in grado di immettere in orbita satelliti di massa tra i 300 e i 1.500 kg. Il programma è nato in Italia ed è stato poi assorbito dall'Agenzia Spaziale Europea, acquisendo la partecipazione di Francia, Spagna, Svezia, Svizzera e Paesi Bassi. Le società italiane coinvolte nel programma sono Avio, Vitrociwet e SpaceLab (ex-Elv, partecipata da Avio e ASI). Vega è stato lanciato per la prima volta da Kourou, in Guyana Francese nel 2012. <https://www.asi.it/trasporto-spaziale/vega/>.

(9) L'*European Space Agency* (ESA), nel gennaio 2019, ha stimato sarebbero 34.000 gli oggetti in orbita più grandi di 10 cm, 900.000 quelli fra 1 e 10 cm e 128 milioni quelli da 1 mm a 1 cm. <https://ambiente.tiscali.it/sospianeta/articoli/spazzatura-spaziale-soffoca-orbite-intorno-terra-soluzione/>.

(10) La meteorologia spaziale (*Space Weather*) studia e osserva i fenomeni e il tempo meteorologico spaziale e i fenomeni fisici associati, principalmente legati alle emissioni solari, tra cui le tempeste magnetiche, le perturbazioni ionosferiche, in quanto possono danneggiare la strumentazione elettronica a bordo delle sonde spaziali e mettere a rischio la vita degli astronauti e avere anche effetti dannosi sulla terra.

(11) La categoria dei «micro» comprende i satelliti aventi una massa tra i 10 e i 100 kg, mentre i «mini» satelliti rientrano in una categoria superiore, avente massa tra i 100 e i 500 kg. Entrambi rientrano nella categoria dei satelliti cosiddetti «miniaturizzati».

(12) La Marina, grazie alle applicazioni e agli studi condotti dal Comparto C4S, ha già applicato con successo, in maniera sperimentale, algoritmi di intelligenza artificiale per l'analisi dei comportamenti «anormali» dei bersagli navali in particolari zone marittime di interesse, come il canale di Sicilia.

(13) Come *machine learning*, letteralmente tradotto in «apprendimento della macchina», si identificano meccanismi che permettono a una macchina (cosiddetta «intelligente») di migliorare capacità e prestazioni con il tempo. Tramite l'esperienza, quindi, la macchina affina le capacità, le risposte e le funzioni. <https://www.intelligenzaartificiale.it/machine-learning/>.

(14) I *big data* non sono solo grandi quantità di dati, ma sono funzionali alle necessità operative di miliardi di oggetti che registrano i comportamenti di persone e macchine e che potrebbero alimentare diverse forme di conoscenza. Tecnicamente, questi insiemi di dati di grandi dimensioni (*dataset*) possono essere sfruttati solo facendo uso di tecnologie avanzate. Le frontiere sono nell'evoluzione della connessione mobile e nella diffusione di oggetti dotati di sensori e connettività (*Internet of Things*). <https://www.istruzione.it/allegati/2016/bigdata.pdf>.

(15) Il Polaris fu il primo missile balistico con testate nucleari, con portate di 1.000/1.500 miglia nautiche, a imbarcare su sommergibili (*Sea Launched Ballistic Missile* - SLBM). Il primo volo del Polaris avvenne nel 1960 da Cape Canaveral, mentre il primo test di lancio da un sottomarino avvenne poco dopo dall'*USS George Washington*, primo sottomarino dell'*US Navy* a esserne equipaggiato. I Polaris continuarono a equipaggiare le unità dell'*US Navy* fino alla loro sostituzione con i Poseidon, che ne furono la naturale evoluzione. A sua volta il Poseidon sarebbe stato sostituito, a partire dal 1980, dal Trident. Fonte: «From Polaris to Trident: The Development of US Fleet Ballistic Missile Technology Graham Spinardi», Leo Harold Spinar, *Cambridge University Press*, 6 gen 1994.

(16) G. Giorgerini e A. Nani, *Incrociatori Italiani*, Roma, Ufficio Storico della Marina, 1964, pp. 675-685.



Sensori satellitari a favore della *Maritime Situational Awareness*

*Costellazioni di satelliti per l'Osservazione della Terra
a integrazione dei sistemi di Comando e Controllo*

Luigi Ciani (*)

Il 19 luglio 2018, presso la Biblioteca storica di Palazzo Marina, è stato siglato il primo accordo esecutivo per la collaborazione tra la Marina Militare e l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) nel settore delle attività spaziali applicate alla sorveglianza marittima.

Il protocollo d'intesa, firmato dal Capo di Stato Maggiore pro tempore della Marina Militare, Ammiraglio di Squadra Valter Girardelli e dal presidente pro tempore dell'Agenzia Spaziale Italiana, prof. Roberto Battiston, ha lo scopo di promuovere una reciproca col-

laborazione per la definizione di un programma per impiegare in maniera sinergica le competenze dell'ASI nel settore spaziale e quelle della Forza Armata nel campo della sorveglianza marittima.

Nel pieno spirito dell'accordo quadro fra l'ASI e la Difesa e in linea con la *Maritime Security Strategy* dell'Unione Europea, l'accordo esecutivo con ASI è il primo atto formale della Marina Militare nel settore dell'osservazione della terra e sancisce la necessità di dover studiare le tecnologie spaziali per gli scopi precipui della Forza Armata. Detta necessità nasce a valle di studi interni allo Stato Maggiore e alla consapevolezza che gli attuali sistemi di osservazione della Terra non sono con-

(*) *Capitano di Vascello TLC/IOC/GE, dopo numerosi anni trascorsi a bordo di unità anfibe e negli staff imbarcati in qualità di Capo Ufficio Addestramento e Capo Ufficio Sistemi C2 e Comunicazioni, dal 2016 ricopre l'incarico di Capo Ufficio Sistemi di Comando e Controllo, Integrazione e Sorveglianza Marittima del Reparto C4S dello Stato Maggiore Marina. Nel 2018 e 2019 è stato anche Capo Ufficio Spazio e Sistemi di Osservazione della Terra della Marina Militare. È stato relatore invitato ai convegni AFCEA TECHNET 2018, ESRI conference 2018 e Smi Border Security Conference 2020 durante i quali ha trattato tematiche di sorveglianza marittima dallo Spazio e impiego dei sistemi geospaziali. Designato nel 2019 dalla Presidenza del Consiglio come rappresentante italiano al CISE Stakeholders Board della Commissione Europea, nel Settembre 2020 assumerà l'incarico di Direttore del Centro Interforze Gestione Controllo SICRAL.*



Il 19 luglio 2018, presso la Biblioteca storica di Palazzo Marina, è stato siglato il primo accordo esecutivo per la collaborazione tra la Marina Militare e l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) nel settore delle attività spaziali applicate alla sorveglianza marittima. A sinistra, il presidente pro tempore dell'ASI, prof. Roberto Battiston e, a destra, il Capo di Stato Maggiore pro tempore della Marina Militare, Ammiraglio di Squadra Valter Girardelli.

figurati per contribuire fattivamente alla costituzione della *Maritime Situational Awareness* (MSA).

Da alcuni anni il campo dei sensori satellitari e dei sistemi di osservazione della Terra sta, infatti, attraversando un momento di fortissima espansione, enormi interessi e ingenti investimenti.

La cooperazione prevede fra l'altro la costituzione di un tavolo di esperti e gruppi di lavoro specialistici, per la promozione di progetti congiunti al fine di accrescere una sinergia efficace per lo sviluppo del sistema Paese.

Lungi dal voler essere un trattato tecnico, lo scopo dell'articolo è quello di fare un punto di situazione sulle attività in corso e come si ritenga possa essere gestita la mole di informazioni provenienti dallo spazio per gli scopi di MSA.

Il conseguimento della *Maritime Situational Awareness*

La *Maritime Security* (1) è definita come lo spettro di azioni atte a proteggere gli interessi nazionali, della NATO e dell'Unione Europea in mare e garantire la deterrenza e la lotta al terrorismo e alle attività illecite (pirateria, traffico illecito e tratta di esseri umani, inquinamento, distruzione delle infrastrutture sottomarine e sfruttamento delle risorse marine).

Il fine ultimo è quello di affrontare le minacce legate al libero uso del mare per garantire la libertà di navigazione, il commercio marittimo.

Il conseguimento della *Maritime Security* si fonda su tre pilastri:

- condurre operazioni di *Maritime Security*;
- eseguire attività di *Maritime Capacity Building* dove necessario;
- conseguire una robusta *Maritime Situational Awareness*.

L'MSA (2), terzo pilastro della *Maritime Security*, è definita come la capacità di raggiungere una completa e condivisa comprensione della situazione marittima al fine di aumentare l'efficacia della pianificazione e lo svolgimento delle operazioni. In altri termini, l'MSA è la capacità di raggiungere e mantenere una conoscenza completa, aggiornata e affidabile di ciò che è in mare in una determinata area di responsabilità.

La sorveglianza marittima nelle aree di interesse nazionale si consegue anche attraverso la raccolta di dati e informazioni e lo sviluppo di sistemi in grado di garantire l'*early warning* e l'*info sharing*.

Dal punto di vista capacitivo, il concetto di MSA si esplicita nello sviluppo dei seguenti segmenti:

- segmento rete radar costiera;
- segmento navale;
- segmento spaziale;
- segmento reti per la collaborazione e scambio informativo di coalizione, inter-agenzie, intergovernativo e interministeriali;
- segmento sistemi C2 e *fusion center*.

La Marina Militare, in accordo alla legislazione vigente (3), ha competenze nella vigilanza a tutela degli interessi nazionali delle vie di comunicazione marittime al di là del limite esterno del mare territoriale, nelle acque internazionali, anche nell'ambito della cooperazione operativa tra gli stati membri dell'UE. In tale contesto continua a investire risorse importanti nel settore del controllo della navigazione marittima, dotandosi di apparati moderni e personale altamente specializzato. Questo ha permesso la costituzione di una rete di stazioni radar costiere, della rete di comunicazione a livello operativo per la distribuzione dei dati provenienti dai sistemi di comando e controllo delle Unità Navali e del «Dispositivo Integrato di Sorveglianza Marittima», del *fusion center* e della rete di distribuzione dati fra i succitati sistemi.

Il fusion center

Il centro di fusione è il cuore del sistema ed è composto da un software di supporto al comando in grado di fondere una miriade di informazioni eterogenee provenienti da varie fonti quali dati tattici, informazioni provenienti da altre nazioni e Marine, dai sensori di sorveglianza e da fonti aperte.

Come tutti sperimentiamo quotidianamente, le informazioni a disposizione sono sempre più ingenti e ormai ingestibili dall'essere umano; questo concetto diventa ancora più critico se si parla di sorveglianza e della necessità di dover reperire, gestire, memorizzare,

trattare, validare, distribuire dati in tempo utile affinché questi possano realmente essere utili al comandante.

I tempi del processo decisionale richiedono che i sistemi di MSA debbano — per quanto possibile — alertare e fornire rapporti automatici ai comandanti, alleviare il lavoro degli operatori che dovranno focalizzare la loro attenzione alla validazione delle informazioni segnalate.

In passato questo tipo di aspetto è stato affrontato con il supporto di algoritmi deterministici (i c.d. *smart agent*) sviluppati sulla base di modelli comportamentali studiati a tavolino dagli esperti di settore.

L'evoluzione tecnologica nel campo dell'intelligenza artificiale sta permettendo di integrare gli *smart agent* deterministici con algoritmi di allerta di comportamenti non previsti a priori. Per quanto attiene al campo della MSA, al momento gli studi stanno focalizzando l'attenzione sulla definizione dei comportamenti anomali e sulla possibilità di catalogare il comportamento di una nave sconosciuta semplicemente dai suoi elementi del moto in relazione alle condizioni meteorologiche in atto.

L'intelligenza artificiale si sta dimostrando particolarmente utile anche per il rilevamento e l'estrapolazione automatica delle posizioni dei natanti dalle immagini satellitari, campo di sviluppo particolarmente

interessante e potenzialmente atto a migliorare la conoscenza di ciò che accade in scenari che, per vastità, difficilmente possono essere costantemente monitorati.

Il *data collation e fusion center* della Marina Militare è posto presso la sede del Comando in capo della Squadra Navale nel quale sono a disposizione i database tattico/operativi e i sistemi di gestione e visualizzazione delle informazioni con un approccio a strati (*layered approach*).

La COSM (Centrale operativa di Sorveglianza Marittima) di CINCNAV costituisce il principale punto di fusione di tutte le informazioni relative all'ambiente marittimo, siano esse classificate o non classificate, attraverso l'impiego e la valorizzazione di tutte le informazioni ricavate dai sistemi/sensori disponibili, nonché di quelle provenienti dagli assetti aeronavali in mare.

I layer delle informazioni provenienti da accordi e collaborazioni

Il fattore abilitante dello sviluppo per *layer* dei nuovi sistemi di supporto alle decisioni e di Sorveglianza Marittima Integrata Nazionale consiste nella possibilità di integrare rapidamente nuove fonti informative senza necessariamente stravolgere il software già sviluppato e di poter supportare le collaborazioni a livello inter-agenzia, interministeriali, gli accordi bilaterali e multinazionali che prevedono fra l'altro lo scambio di dati e informazioni.

In questo contesto rientrano anche le iniziative regionali e cooperazioni internazionali quali il VRMTC (*Virtual Regional Maritime Traffic Centre*) coordinato e gestito dalla Marina Militare con tutte le sue enclavi, il MARSUR (Maritime Surveillance) la rete che collega le sale operative di numerose Marine dei Paesi europei, l'MSSIS (*Maritime Safety and Security Information System*) del Ministero dei Trasporti statunitensi e la rete dei sistemi MCCIS (*Maritime Command and Control Information System*) della NATO.

Al momento, il settore che focalizza la propria attenzione nella condivisione dei dati provenienti dai sensori satellitari per gli scopi di sorveglianza marittima è il programma europeo CISE.

Il CISE (4) è il concetto operativo europeo di sorveglianza marittima integrata, inserito nell'ambito della Strategia di Sicurezza Marittima Europea (*European Maritime Security Strategy*, EMSS), volto a garantire il rapido scambio dati e informazioni fra le autorità marittime competenti o interessate degli Stati membri appartenenti alle 7 comunità di utenti del CISE: *Defence, Law Enforcement, Border Control, Customs, Maritime Environment, Fisheries Control e Maritime Safety and Security*.



Il Fusion Center di CINCNAV (Comando in Capo della Squadra Navale).

Il CISE ha la finalità di rendere interoperabili i sistemi di ogni singolo ente europeo o nazionale, permettendo di scambiare facilmente dati e altre informazioni. Le informazioni elaborate da un'autorità marittima e considerate necessarie per le attività operative di altre autorità/entità, potranno essere pertanto in futuro condivise con tutti gli aventi causa.

Per chiarire tale necessità occorre considerare che nella UE operano numerose amministrazioni nel campo della sorveglianza marittima spesso con procedure e concetti operativi molto differenti fra loro. Queste recentemente sono state stimate in circa 400, tutte dotate di un proprio sistema, sviluppato su reti, tecnologie e protocolli differenti, spesso proprietari.

Il sistema — che entrerà nella sua fase operativa a partire dalla fine del 2021 — è stato sviluppato grazie al progetto EUCISE 2020, progetto finanziato dalla Commissione Europea (nell'ambito del programma di ricerca e sviluppo FP7 (5) con uno stanziamento di circa 13 M€ e durata di 49 mesi), al quale hanno partecipato, sotto il coordinamento dell'Agenzia Spaziale Italiana, 38 partner provenienti da 15 Paesi europei. A differenza di altri progetti EU, i partner di EUCISE sono quasi esclusivamente enti governativi delle nazioni aderenti. Lo sviluppo dei software è, infatti, stato eseguito da un raggruppamento temporaneo d'impresa, a guida Leonardo, che ha vinto una gara europea bandita dall'UGCRA (Ufficio Generale Centro di Responsabilità Amministrativa) della Marina Militare.

Per la evidente connotazione interministeriale, la partecipazione italiana a EUCISE 2020 prima e CISE ora è coordinata dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri (Ufficio del Consigliere Militare) per il tramite del Ministero degli Esteri.

Grazie anche ai suggerimenti tecnici dei rappresentanti dell'ASI e al coinvolgimento di numerose agenzie della Commissione Europea in particolare EMSA (Agenzia Europea per la Sicurezza Marittima) e SATCEN (*European Union Satellite Centre Working*), per la sua intima interdisciplinarietà, il software CISE già recepisce e sviluppa al suo interno i requisiti di interoperabilità per lo scambio dati di informazioni e servizi satellitari.

Al momento il sistema è nella cosiddetta *transitional phase*, fase che sotto il coordinamento di EMSA e il finanziamento della Commissione Europea con-

soliderà la rete, fornirà servizi, estenderà gli utenti e definirà procedure e accordi fra gli stati membri per consentire un efficace scambio informativo fra le nazioni.

I layer di informazioni e dati provenienti da servizi satellitari

La presenza di numerosi satelliti di osservazione della Terra ha già consentito di sviluppare servizi governativi e commerciali per lo sfruttamento dei dati provenienti dai sensori satellitari.

Nonostante alcune limitazioni tecnologiche e di disponibilità, argomento che verrà sviluppato successivamente, si tratta di servizi già disponibili e potenzialmente integrabili nei sistemi di MSA.

Fra questi si annoverano i servizi *Copernicus* e quelli di E-Geos, la cui rispondenza agli standard CISE è già stata verificata durante i recenti progetti di ricerca e sviluppo UE.

Copernicus Maritime Surveillance (6)

Copernicus è il programma dell'Unione Europea volto a sviluppare servizi di informazione basati su dati satellitari di osservazione della Terra e *in situ* (non spaziali).

Fornisce ampi servizi satellitari utili al monitoraggio dell'atmosfera, dell'ambiente marino, dei cambiamenti



Copernicus è il programma dell'Unione europea volto a sviluppare servizi di informazione basati su dati satellitari di osservazione della Terra e *in situ* (non spaziali) - (Fonte: copernicus.eu/sites/default/files/2019-03/Copernicus_info-sheet_product_catalogue.pdf).

climatici e supporto alle attività di controllo delle frontiere, *safety*, *security* e gestione delle emergenze.

L'European Maritime Safety Agency, EMSA, è l'entità responsabile della fornitura del servizio di sorveglianza marittima di *Copernicus* (*Copernicus Maritime Surveillance*, CMS) ai sensi di un accordo di delega firmato con la Commissione europea. Il servizio CMS fornisce immagini satellitari e prodotti a valore aggiunto per supportare il monitoraggio dell'attività umana in mare per una serie di funzioni, tra cui: controllo della pesca, sicurezza marittima, dogana, applicazione della legge, monitoraggio dell'inquinamento dell'ambiente marino e sostegno a organizzazioni internazionali e altre funzioni. Il servizio CMS è accessibile dalle amministrazioni nazionali dell'Unione Europea e dell'Associazione europea di libero scambio (EFTA) con responsabilità in mare, nonché da organi e istituzioni dell'UE pertinenti tramite l'accesso alla piattaforma web dedicata.

Il servizio CMS è un componente del più ampio catalogo dei servizi marittimi offerti dall'EMSA e riveste un particolare interesse per la Marina Militare perché entro il 2021 EMSA sarà in grado di renderli disponibili alla comunità CISE per la successiva integrazione nei sistemi di MSA degli utenti.

CMS offre agli utenti una vasta gamma di informazioni estrapolate dai dati provenienti dalle immagini provenienti dai satelliti di osservazione della Terra.

Grazie anche a contratti stipulati con i maggiori *provider* commerciali internazionali, la copertura del servizio è mondiale e massima la flessibilità nella scelta delle risoluzioni.

Oltre alle immagini satellitari, il servizio fornisce prodotti a valore aggiunto, fra i quali la *detection* della posizione e delle attività in corso nonché la classificazione delle navi in area.

Il tempo di consegna è il tempo che intercorre tra l'acquisizione delle informazioni da parte del satellite e la fornitura del servizio all'utente.

È un tempo in funzione del:

- tempo di volo del satellite tra la posizione di acquisizione dell'immagine e la stazione di terra (*Ground Station*, GS) dove l'immagine verrà scaricata;
- la dimensione dell'immagine;
- la complessità del prodotto.

Generalmente i tempi di fornitura dei prodotti basati su immagini acquisite dai satelliti attualmente disponibili sono fra i 20 e 30 minuti per le immagini SAR e i 30-50 minuti per quelli ottici. Al di fuori della copertura della GS i tempi si allungano fra i 10 e 90 minuti.

Pur basandosi sulla stessa piattaforma tecnologica, EMSA si è strutturata per fornire un supporto dedicato alle seguenti sei aree funzionali:

— *fisheries control*: supporto dedicato all'Agenzia europea per il controllo della pesca (European Fisheries Control Agency, EFCA) e alle amministrazioni degli stati membri attraverso il monitoraggio satellitare delle acque UE, internazionali e Paesi terzi. I dati vengono impiegati per combattere la pesca illegale, il monitoraggio dei pescherecci all'interno e all'esterno delle zone di pesca assegnate, l'identificazione di obiettivi per l'ispezione e la raccolta informativa sulle attività di allevamento ittico e acquacoltura;

— *maritime safety and security*: servizio a supporto del transito sicuro del naviglio, persone e merci attraverso un'attività di monitoraggio delle aree e località di interesse, degli incidenti e inconvenienti occorsi, la ricerca di oggetti in mare e la localizzazione e identificazione delle navi. In questo servizio rientra l'accordo stipulato da EMSA con l'EU *operational headquarters* di EUNAVFORMED a supporto dell'Operazione Sophia, ora IRINI ed EUNAVFOR dell'operazione anti-pirateria Atalanta;

— *maritime law enforcement*: servizio che comprende una vasta gamma di attività che prevedono l'individuazione e il monitoraggio di attività potenzialmente illecite. Per rispondere a questa esigenza EMSA sta affinando i *tool* per la scoperta automatica di natanti che per loro natura tentano di eludere i sistemi di controllo terrestri e i pattugliamenti delle autorità nazionali;

— *customs*: le autorità doganali assicurano che il commercio possa fluire liberamente, prevenendo al contempo il traffico e il contrabbando di merci illegali o pericolose (tra cui droghe, merci contraffatte, armi da fuoco, esplosivi, contanti o persino specie selvatiche protette). L'immagine satellitare e i prodotti CMS rafforzano la capacità delle autorità di mantenere il controllo delle merci trasportate via mare, di monitorare porti e spiagge e di segnalare comportamenti anomali che potrebbero indicare il trasbordo di merci tra navi;

— *marine environment pollution monitoring*: servizio per il rilevamento degli scarichi inquinanti offerto tramite il monitoraggio a intervalli regolari di ampie aree di mare. Sono generalmente impiegati i radar ad apertura sintetica (*Synthetic Aperture Radar*, SAR) in grado di rilevare chiazze oleose molto sottili sulla superficie del mare. I dati delle immagini SAR, integrati con gli altri dati disponibili nei propri sistemi, consente a EMSA di supportare l'identificazione di potenziali inquinanti;

— supporto alle organizzazioni internazionali e ad altre attività: il servizio CMS può supportare attività di cooperazione nel campo della sorveglianza marittima con le organizzazioni internazionali che promuovono la politica estera e di sicurezza dell'Unione Europea. Le attività CMS sono a volte la base di accordi sullo scambio di dati e informazioni intelligence d'interesse regionale o globale. La fornitura del servizio da parte delle organizzazioni internazionali è coordinata dalla Direzione Generale GROW della Commissione europea (DG-GROW).

Servizi e-Geos (7)

e-Geos SpA, è una società costituita nel 2000 dall'Agencia Spaziale Italiana, che ha selezionato il socio privato — la società Telespazio SpA — a seguito di bando di gara internazionale, e con cui ASI ha sottoscritto un Accordo di *Joint Venture* (AJV) finalizzato a costituire e regolare un rapporto associativo per la promozione e lo sviluppo del mercato nazionale e internazionale delle applicazioni e dei servizi commerciali nel settore dell'osservazione della Terra.

La società svolge attività di sviluppo, produzione e commercializzazione di servizi, prodotti e applicazioni nel settore dell'osservazione della Terra. Sulla base di accordi e convenzioni nazionali e internazionali, e-Geos gestisce il *ground segment* e l'attività di utilizzazione della costellazione satellitare COSMO-SkyMed,

fatta salva la competenza della Difesa. Tali accordi prevedono tra l'altro la gestione da parte di e-Geos dei servizi relativi agli impianti ASI di Matera e Malindi destinati alle attività di osservazione della Terra. In tale contesto è uno dei *contractor* per la fornitura dei servizi satellitari di EMSA.

Per gestire il servizio, e-Geos ha sviluppato la piattaforma software proprietaria di *Maritime Surveillance SEonSE* (*Smart Eyes on the SEas*) attraverso la quale e-Geos fornisce servizi operativi 24/7 a utenti istituzionali (Marine, Guardie costiere, Polizia, Agenzie internazionali come per esempio FRONTEX ed EMSA) e clienti privati (O&G, compagnie di sicurezza e armatori). SEonSE fornisce il servizio di processazione e analisi delle immagini SAR e ottiche satellitari commerciali dei mari, regioni dell'Artico e dell'Antartide incluse.

Con un approccio simile a quello della piattaforma di EMSA, le informazioni derivate da radar e satelliti ottici sono integrate con altri dati accessori quali AIS (*Automatic Identification System*) e i servizi meteo-oceanografici per un supporto informativo focalizzato alla scoperta e allerta automatica di sversamenti in mare, pesca illegale, anti-pirateria e sicurezza della navigazione.

Le attività di ricezione e analisi delle immagini dai satelliti OT sono svolte da E-geos presso il Centro spaziale di Matera, in un'area adiacente al Centro di geodesia spaziale dell'ASI. Oltre a garantire i servizi commerciali e di manutenzione della costellazione



Le attività di ricezione e analisi delle immagini dai satelliti OT sono svolte da E-geos presso il Centro Spaziale di Matera, in un'area adiacente al Centro di geodesia spaziale dell'ASI (Fonte: telespazio.com).

COSMO SkyMed, dal 2012 il Centro Spaziale di Matera, è anche una delle tre stazioni del *core ground segment* dell'ESA per la ricezione ed elaborazione in *near-real-time* dei dati radar e ottici acquisiti dai satelliti *Sentinel* di *Copernicus*.

AIS Satellitare

L'*Automatic Identification Systems* (AIS) è il sistema sviluppato negli anni Novanta per identificare le imbarcazioni e tracciarne gli spostamenti. Oltre a fornire alle autorità informazioni sul traffico nell'area, impiegato in ausilio ai sistemi radar è un utile strumento per evitare le collisioni fra le unità in navigazione.

I dati trasmessi da ciascuna imbarcazione seguono un preciso standard in continua evoluzione prodotto dall'IMO (*International Maritime Organization*) e comprendono MMSI (*Maritime Mobile Service Identity*, un numero univoco internazionalmente riconosciuto assegnato al natante), posizione, velocità GPS, direzione GPS, tempo trascorso dall'ultimo rilevamento della posizione dell'imbarcazione.

Dal 2004, la Convenzione internazionale per la salvaguardia della vita umana in mare (SOLAS) richiede che l'AIS sia montato obbligatoriamente a bordo di tutte le navi con stazza lorda pari o superiore a 300 tonnellate, e su tutte le navi passeggeri, indipendentemente dalle dimensioni.

L'AIS è formato da un ricetrasmittitore VHF collegato a un sistema di posizionamento come per esempio un ricevitore GPS e altri sensori elettronici di navigazione.

Pur essendone obbligatorio l'uso, gli apparati AIS possono essere inibiti/spenti e i dati trasmessi facilmente modificati dal proprietario. Gli AIS rimangono un valido ausilio per tracciare il naviglio cooperante, ma tutte le informazioni ricevute dalle centrali operative devono essere validate prima del loro inserimento nei sistemi di comando e controllo.

Ogni nazione ha istituito una *National Competent Authority* per la realizzazione della propria rete nazionale per la ricezione delle informazioni AIS trasmesse dalle navi. Basate su una fitta rete di stazioni AIS base terrestri atte a garantire la completa copertura radioelettrica del profilo costiero, generalmente queste sono connesse fra loro e rese disponibili alle altre amministrazioni in base a precisi protocolli di intesa.

Date le caratteristiche delle frequenze radio a corto raggio, i dati AIS possono essere ricevuti solo entro la portata radio – che generalmente coincide con quella ottica.

Per coprire le zone di mare lontane dalle coste, a partire dal 2005 numerosi governi e aziende hanno iniziato

a sperimentare soluzioni per la rilevazione delle trasmissioni AIS tramite ricevitori satellitari. Non essendo stato progettato per essere ricevuto dallo spazio, le società più attive nel settore, quali exactEarth, ORBCOMM, SpaceQuest si sono trovate ben presto ad affrontare il limite della tecnologia TDMA impiegata dagli AIS: questa infatti si è rivelata poco efficiente nel gestire le ingenti quantità di dati ricevuti dai satelliti nelle aree densamente popolate di apparati AIS. La problematica è particolarmente sentita soprattutto nel Mediterraneo nel quale il servizio AIS SAT è ritenuto, a volte, insoddisfacente. Grazie alla *partnership* con Harris Corp, la canadese exactEarth ha di recente sviluppato una tecnologia che consente di aumentare sensibilmente la rilevazione affidabile dei messaggi AIS, in particolare nelle aree ad alta densità.

Il segmento satellitare: i satelliti di osservazione della Terra

I satelliti per l'osservazione della Terra si differenziano tra loro per il tipo di orbita, il carico utile e la risoluzione spaziale, le caratteristiche spettrali e l'ampiezza di scansione dei sensori dei loro sistemi di *imaging*. Tutti questi parametri sono definiti nella fase di programmazione della missione, in base alle funzioni che i satelliti dovranno svolgere.

Come noto i satelliti possono essere posti in orbita geostazionaria (GEO) per l'osservazione continua di una vasta area della Terra, ma poiché l'orbita è molto elevata (circa 36.000 chilometri dalla Terra) al momento è difficile ottenere un'alta risoluzione spaziale.

Per le applicazioni che richiedono immagini ad alta risoluzione di un'area molto specifica, è necessario l'impiego di sensori ad alta risoluzione. Un sensore di questo tipo ha generalmente un'ampiezza di scansione ridotta ed è installato su un satellite LEO, cioè in bassa orbita terrestre. In un'orbita di questo tipo non è possibile monitorare in modo continuo la stessa area a causa del movimento relativo del satellite rispetto alla Terra e pertanto le immagini di una determinata area possono essere acquisite solo quando il satellite passa sopra di essa.

Esistono due categorie principali di sensori installati sui satelliti di osservazione della Terra: i radar ad apertura sintetica (SAR) e sistemi ottici.

I sensori SAR utilizzano le frequenze radar per costruire un'immagine della superficie del mare (o della terra) sottostante. Le immagini possono essere acquisite indipendentemente dalle condizioni meteorologiche e dalla copertura nuvolosa e in qualsiasi momento del giorno o della notte. Misurando la rugosità della superficie del mare, alcune caratteristiche si stagliano

sullo sfondo; per esempio, le navi appaiono come punti luminosi, mentre le fuoriuscite di petrolio appaiono come forme scure.

Le immagini ottiche sono, invece, condizionate dal maltempo, copertura nuvolosa e dal buio. Tuttavia, in buone condizioni, le immagini ad alta risoluzione possono fornire una grande quantità di informazioni in diverse bande spettrali (per esempio visibile, infrarosso). Le immagini ottiche sono una buona opzione per il rilevamento di navi, ma anche per una serie di altri oggetti e attività di rilevamento; per esempio, gabbie e trappole per pesci, avvicinamenti/collisioni in mare, identificazione della nave.

Con la tipologia di satelliti disponibili finora, bisogna comunque sempre ricercare il giusto compromesso tra la dimensione dell'immagine e la risoluzione disponibile.

Le immagini di grandi dimensioni sono utili per il monitoraggio di aree estese, ma siccome la risoluzione sarà limitata, queste potranno essere utili per evidenziare anomalie superiori a determinate caratteristiche. Per ottenere maggiori dettagli, l'area acquisita deve necessariamente essere molto più piccola.

Così come riportato nella *Maritime Security Strategy* dell'Unione Europea, l'obiettivo finale della sicurezza marittima è quello di conseguire la *Maritime Surveillance* anche attraverso il contributo di un uso più coordinato dei sistemi spaziali disponibili e delle tecnologie di telerilevamento.

Per ragioni di opportunità di seguito si elencano le principali missioni satellitari impiegate per fornire servizi commerciali per l'osservazione dell'ambiente marino.

IKONOS (8)

Il satellite IKONOS è stato lanciato nel 1999 dalla base aerea militare di Vandenberg, California. I sensori pancromatici e multispettrali ad altissima risoluzione, insieme, sono in grado di differenziare gli oggetti a meno di un metro quadrato da terra. Da un'altezza orbitale di 680 km, questa capacità ha permesso di ottenere una risoluzione delle immagini molto maggiore rispetto a tutti i precedenti sensori satellitari commerciali remoti. IKONOS è gestito dalla società GeoEye, la cui flotta di satelliti comprende anche le serie OrbView e GeoEye. Esso è inoltre dotato di un sensore multispettrale con risoluzione di 4 metri e con 3 canali nel visibile e uno nell'infrarosso vicino.

QuickBird

QuickBird è un satellite commerciale della società DigitalGlobe. È stato lanciato dalla base aerea militare di Vandenberg, California nel 2001. All'epoca del lan-

cio, era il satellite commerciale a più alta risoluzione in funzione. Oggi esistono sensori satellitari ottici a risoluzione spaziale ancora maggiore, come la serie WorldView, sempre gestita da DigitalGlobe.

QuickBird orbita attorno al globo terrestre a un'altezza di 600 km e il suo sensore (una telecamera a risoluzione elevata) registra immagini della superficie della Terra durante le ore diurne.

WorldView

WorldView-1 e 2 sono satelliti ottici commerciali ad altissima risoluzione, di proprietà della società DigitalGlobe. WorldView-1 è entrato in orbita nel 2007 e WorldView-2 nel 2009. Entrambi sono stati lanciati su missili Delta 7920 dalla base aerea militare di Vandenberg.

WorldView-1 orbita a un'altitudine di 496 km e ha un periodo orbitale di 94,6 minuti con una frequenza media di rivisitazione di 1,7 giorni. WorldView-2 orbita a un'altitudine di 770 km, ha un periodo orbitale di 100 minuti e trasporta un sensore multispettrale per la ripresa delle immagini.

RADARSAT 2

È il programma satellitare di Osservazione della Terra lanciato nel 2007 dalla base del cosmodromo di Baikonur in Kazakistan e posto in orbita a 798 km.

Il satellite ha un SAR in banda a polarizzazione multipla. La massima risoluzione è dichiarata in 1 metro nella modalità Spotlight e 3 metri in quella Ultra Fine. In modalità ScanSAR Wide Beam ha un canale di 500 km con risoluzione di immagine di 100 m. RADARSAT-2 è di proprietà della ditta canadese MDA (MacDonald Dettwiler and Associates).

Programma TerraSAR-X

Progetto sviluppato dall'Agenzia Aerospaziale tedesca (DLR). Il TerraSAR-X fa parte di una nuova generazione di radar SAR con risoluzioni fino a un metro. Il controllo della missione è gestito dal DLR che fornisce le infrastrutture necessarie per il *ground segment* mentre la ditta EADS Astrium si è occupato dello sviluppo, dell'assemblaggio e del lancio del satellite. Il lancio del satellite è stato effettuato nel 2007 anche questo dal cosmodromo di Baikonur, Kazakistan e orbita all'altezza di 514,8 km.

PazSat - SEOSAR

PAZ è stato lanciato nel 2018 e posto nella stessa orbita di TerraSAR-X e TanDEM-X con i quali forma una costellazione. Le caratteristiche tecniche sono molto simili a quelle del TerraSAR con un SAR in

banda X. Anche la missione PAZ ha uno scopo duale ed è stato finanziato dal Ministero della Difesa spagnola e gestito dalla società privata Hisdesat.

Costellazione Sentinel di Copernicus

Copernicus si basa su una serie di sei tipologie di satelliti, chiamati sentinelle, specializzati per applicazioni; le coppie 1, 2 e 3 sono state già lanciate. I Sentinel-1 sono utilizzati per produrre dati radar interferometrici; i Sentinel-2, satelliti ottici, sono stati progettati per l'osservazione multi-spettrale; i Sentinel-3 sono stati ideati per effettuare osservazioni oceanografiche e terrestri; i Sentinel-4, di tipo geostazionario, saranno destinati a monitorare le componenti atmosferiche; i Sentinel-5, satelliti a bassa orbita, monitoreranno la composizione chimica dell'atmosfera; i Sentinel-6 studieranno le superfici dei mari e degli oceani a fini climatologici.

In particolare il sistema Sentinel-3, posto in un'orbita eliosincrona quasi polare e peserà circa 1.200 chili, è destinato a osservazioni di oceanografia e al monitoraggio della vegetazione ed è in grado di osservare la topografia dei mari, la temperatura superficiale delle acque e delle terre emerse fornendo un contributo determinante per le previsioni delle condizioni del mare. La realizzazione delle sentinelle è stata assegnata alle principali aziende europee: l'azienda franco-italiana Thales Alenia Space ha realizzato Sentinel-1 e Sentinel-3, mentre alla tedesca Astrium è stato affidato Sentinel-2. Le tre coppie di satelliti sono state lanciate tra il 2014 e il 2018 e sono operative.

Cosmo Sky-Med seconda generazione (9)

Cosmo Sky-Med, Seconda Generazione (CSG) è il *follow-on* del sistema per l'Osservazione della Terra Cosmo Sky-Med concepito fin dall'inizio per applicazioni ad uso duale (militare, civile istituzionale e commerciale).

La missione ha lo scopo di fornire un'ottimale e autonoma capacità di valutazione della situazione su scala globale attraverso il monitoraggio e la sorveglianza a fini strategici (di *intelligence* e tattici), ambientali, scientifici e commerciali.

CSG, analogamente al sistema di prima generazione, è un programma duale che vede il coinvolgimento dell'Agenzia Spaziale Italiana (65%) e del Ministero della Difesa (35%).

Il sistema consiste in una costellazione di due satelliti (10) per l'osservazione della Terra dallo spazio, mediante un Radar ad Apertura Sintetica (SAR) in banda-X, in grado di osservare la Terra giorno e notte, anche in condizioni di nuvolosità. Il radar sarà in grado di fornire prodotti con caratteristiche e risoluzioni differenti secondo l'utilizzo.

Il primo satellite della costellazione CSG, lanciato lo scorso 18 dicembre, sta completando la fase di test in orbita che lo porterà a pieno titolo ad affiancarsi operativamente ai quattro satelliti Cosmo Sky-Med di prima generazione, incrementando le capacità complessive del sistema.

Le caratteristiche di versatilità e agilità elettronica del SAR di CSG hanno consentito di realizzare una nuova modalità operativa, che consente di acquisire simultaneamente due aree poste sulla superficie terrestre a una distanza di centinaia di chilometri. Più in dettaglio, in tale modalità è possibile acquisire due immagini a doppia polarizzazione e nelle modalità a più alta risoluzione spaziale (*Spotlight*) contemporaneamente, superando i vincoli imposti dalle modalità tradizionali. Ciò permette un miglioramento nella qualità e nella tipologia del servizio consentendo, per esempio, di servire le richieste di accesso su zone geograficamente separate e illuminate contemporaneamente dal satellite durante il passaggio. CSG è il primo sistema spaziale SAR al mondo in grado di acquisire contemporaneamente due immagini e quindi di servire due richieste che sarebbero state tra di loro in conflitto per qualsiasi altro sistema satellitare.



Lancio di un satellite della costellazione COSMO SkyMed (Fonte: asi.it).

Un esempio di impiego dei sensori satellitari per gli scopi di Sorveglianza ed MSA

In ottemperanza alle direttive della Commissione europea, tutti i programmi di ricerca e sviluppo nel settore della sorveglianza marittima richiedono lo sviluppo di tematiche innovative svolte allo sfruttamento della risorsa satellitare OT (osservazione della Terra).

Fra questi, oltre al già citato EUCISE 2020, si annoverano i progetti che hanno visto la partecipazione attiva della Marina Militare: CLOSEYE a guida Guardia Civil spagnola, MARISA e OCEAN 2020 a guida Leonardo e ANDROMEDA a guida ministero degli Affari Marittimi greco.

OCEAN 2020 è uno dei progetti nell'ambito del primo bando di gara per la ricerca europea nel settore difesa europea. Finanziato dalla Commissione Europea (*EU Preparatory Action on Defence Research*), questa iniziativa è focalizzata sulla ricerca tecnologica nel campo dell'integrazione dei sistemi a pilotaggio remoto, aerei, sistemi di superficie e subacquei, con centri operativi di sorveglianza marittima tramite sistemi di comunicazione navali, terrestri e satellitari. In tale contesto sono stati integrati nei sistemi C2 delle Marine partecipanti all'iniziativa anche i servizi satellitari di Copernicus e Cosmo.

La prima demo si è svolta nel novembre 2019 con un'attività dedicata nel Golfo di Taranto sotto la guida

della Marina Militare italiana e con partecipazione di unità navali italiane, francesi greche e spagnole. Le tematiche OT sono state sviluppate tramite il centro satellitare di e-GEOS, partner del progetto e collegato in rete con i sistemi di MSA della Marina Militare.

Lo scenario prevedeva un'attivazione dei servizi satellitari per la ricerca e monitoraggio delle attività in corso da parte di un peschereccio sospetto ormeggiato in porto e la loro integrazione nel *Fusion Center* di CINCPNAV.

Durante il progetto MARISA, sono state acquisite immagini SAR satellitari da Cosmo Sky-Med, RADARSAT-2, Sentinel e immagini EO in VHR da satelliti della costellazione francese Pleiades. I trial in Mar Ionio si sono svolti ai confini tra Italia e Grecia nell'area tra l'isola di Corfù e la costa del Salento.

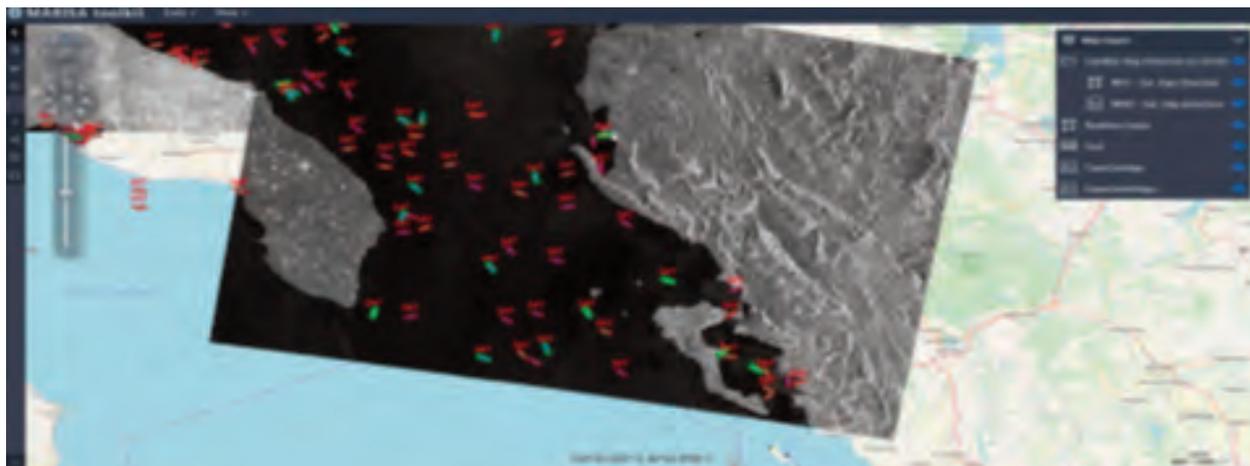
L'attività ha confermato che la ricezione di una determinata immagine necessita di una puntuale pianificazione preventiva che sarà posta in priorità rispetto alle altre esigenze. Anche in questo caso, le immagini raccolte sono state valorizzate dalla piattaforma e-Geos, a sua volta integrata con il sistema C2 prescelto.

Le costellazioni satellitari per MSA

Come detto, l'MSA si consegue fondendo i dati provenienti dagli assetti navali e dalle stazioni radar costiere con quelli che giungono da altre entità governative e non a seguito di accordi di scambio dati o contratti.



Demo del progetto OCEAN 2020.



Demo del progetto MARISA. I trial in mar Ionio si sono svolti ai confini tra Italia e Grecia nell'area tra l'isola di Corfù e la costa del Salento (Fonte: documentazione progetto MARISA).

Come forse si è però già compreso, questi flussi informativi non consentono il conseguimento di una completa conoscenza di ciò che avviene in mare.

Per quanto attiene il supporto alla MSA da parte dei satelliti, le esperienze condotte finora hanno dimostrato che il ridotto numero e le caratteristiche tecniche dei SAT OT in servizio sono utili solo nella fase di raccolta informativa INTEL e nel monitoraggio degli obiettivi in specifiche e limitate aree di interesse. La segnalazione innesca un processo di pianificazione e gestione delle risorse satellitari disponibili in modo da avere nel più breve tempo possibile immagini alla più alta risoluzione. Oltre all'analisi dell'immagine, i software di estrapolazione consentono la visualizzazione del traffico marittimo nell'area coperta dall'immagine stessa.

Le costellazioni disponibili non sono pertanto configurate per supportare la fase di scoperta e di *early warning* in quanto questa esigenza operativa si scontra con:

- il limitato numero dei satelliti disponibili e la discendente necessità di inserire la richiesta nella programmazione e nella lista delle priorità delle attività del satellite;
- la disponibilità del satellite in termini di tempo di rivisita nella zona prescelta;
- il costo dei servizi prodotti dai *provider* commerciali che potrebbero contribuire ad aumentare il *revisit time* nella zona di interesse.

In sintesi, cercando di fare una comparazione con i radar di bordo, la configurazione dei satelliti di Osservazione della Terra in esercizio garantisce un servizio più simile a quello di un radar del tiro che a quello di un radar scoperta: se resi disponibili dalle priorità ottenute nella fase di pianificazione, si possono sempre usare per fare scoperta, ma nella consapevolezza che

sarà estremamente faticoso e lento riuscire a ottenere la situazione completa visto che sono stati studiati per fare altro.

Per conseguire una sorveglianza continua delle aree strategiche di interesse, le sfide da affrontare nel prossimo futuro sono state individuate nelle seguenti:

- identificare una costellazione dedicata che non preveda alcuna pianificazione di missione preventiva e nella quale copertura e risoluzione siano bilanciate in base al target di riferimento. In sintesi flussi dati certi e con tempi di *refresh* noti;
- migliorare i software di *exploitation* della posizione dei natanti dalle immagini. Pur se in rapido miglioramento, detti software producono ancora numerosi falsi positivi e potrebbero causare attività di investigazione non necessarie;
- aggiornare i software dei *Fusion Centre* e contestualmente sviluppare efficaci algoritmi di allerta e report automatici.

Studio di una costellazione satellitare dedicata all'MSA e all'early warning

L'orbita in cui posizionare una costellazione è direttamente dipendente dallo scopo della capacità che si ha intenzione di sviluppare. Il design dell'orbita della costellazione deve quindi essere realizzato tenendo conto dei requisiti principali richiesti, come, per esempio, la definizione dell'area di interesse, la specifica delle capacità di rivisita, la ripetitività della traccia a terra, la capacità di realizzare acquisizioni interferometriche, la richiesta di condizioni di illuminazione costanti. Come detto, nell'ambito della MSA, le prestazioni di rivisita sono di fondamentale importanza (massimo 4-6 ore) allo scopo di aumentare la probabilità di prevedere la



Centro Interforze Gestione e Controllo SICRAL della Difesa presso il Comando Aeroporto Vigna di Valle.

posizione futura dell'imbarcazione a ogni singolo passaggio del satellite, così come l'ampiezza dello scenario di riferimento.

Gli studi in corso hanno al momento individuato due potenziali approcci: sciame di microsattelliti a basso costo a bassa quota (LEO, *Low Earth Orbit*) o, a similitudine dei satelliti per le comunicazioni quali SICRAL, un satellite pesante su orbita geostazionaria (GEO).

Satellite GEO o costellazione LEO?

L'analisi in corso evidenzia una forte contrapposizione fra le due soluzioni: il bilanciamento dei vantaggi e svantaggi non ha ancora portato a una valutazione finale. In entrambi i casi vi sono da affrontare alcune limitazioni tecniche che i reparti di ricerca e sviluppo industriali stanno già affrontando.

Con il supporto di aziende leader nel settore sono stati delineati alcuni scenari e discusse alcune potenziali costellazioni dedicate alla MSA.

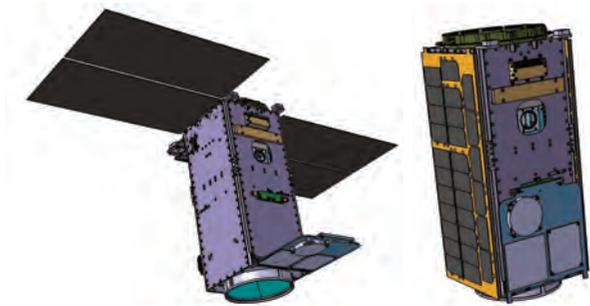
Costellazione di microsattelliti

Il campo dei micro e nanosatelliti è in fermento. Leggeri, facili da costruire, assemblare e lanciare nello spazio rappresentano una soluzione a basso costo nel

campo dei satelliti OT. In particolare l'industria si sta concentrando sui cubesat, un tipo di satellite miniaturizzato a forma cubica di volume 1 dm^3 e massa di circa 1 kg. Lo standard di $10 \times 10 \times 10 \text{ cm}$ è chiamato cubesat 1U (un'unità). La struttura per cubi permette una estrema flessibilità nella configurazione dei satelliti tanto che è possibile aumentare la lunghezza dei cubesat aggiungendo unità secondo necessità al fine di aumentare il numero dei sensori e apparecchiature ausiliari. Lo standard cubesat ha portato le aziende a miniaturizzare anche i sensori, tanto che già oggi i sensori ottici e le radio per microsattelliti hanno raggiunto caratteristiche di precisione di tutto rilievo. Anche la miniaturizzazione dei SAR è in avanzata fase di studio, anche se per questi necessitano per ora ancora di satelliti più pesanti.

La flessibilità e i ridotti costi nello sviluppo e lancio di satelliti miniaturizzati apre scenari di business per la commercializzazione di servizi satellitari anche da parte di piccole e medie imprese.

Si segnala per esempio il progetto URANO della OHB Italia e della società ON-AIR Consulting & Solutions SrL, per la progettazione e il lancio di una costellazione di 57 Micro-satelliti multi-missione ottici Eaglet-II, dedicati alla fornitura di servizi OT. A regime



Una possibile configurazione di EAGLET 2 in fase operativa e durante il trasporto (Fonte: OHB Italia).

URANO dovrebbe essere in grado di avere un bassissimo tempo di rivisita su un punto prescelto (ordine dei 30 minuti) e la capacità di acquisire fino a 1.500 immagini al giorno.

La progettazione del satellite Eaglet-II, finanziata da SEGREDIFESA attraverso lo strumento del Piano Nazionale di Ricerca Militare (PNRM), è tuttora in corso e prevede l'installazione di sensori ottici e AIS, particolarmente adatti alla Sorveglianza Marittima. La bontà della scelta tecnologica sarà valutata durante la fase operativa dei prototipi con lancio previsto nel 2022.

Partendo dall'analisi della costellazione URANO, con l'industria nazionale sono stati attivati studi paralleli per definire costellazioni che rispondano alle esigenze di MSA.

Le simulazioni prodotte stanno evidenziando che, per avere una copertura totale di una vasta area di mare con tempi di rivisita di 4/6 ore, sarà necessario lanciare circa 150 satelliti su differenti piani orbitali. Gli studi in corso evidenziano inoltre che porsi l'obiettivo coprire il Mediterraneo implica presumibilmente la copertura dell'intero globo.

Satelliti geostazionari per l'Osservazione della Terra

L'obiettivo di osservare in maniera persistente gli scenari di interesse potrebbe essere teoricamente conseguito anche tramite un satellite geostazionario (circa 36.000 km). Sono in corso sviluppi di SAR per GEO che consentirebbe una semplificazione nella gestione dei satelliti e un puntamento continuo delle aree da sorvegliare.

Rispetto ai satelliti LEO, i satelliti GEO dovrebbero essere in grado di:

- ottenere azimuth di osservazione dell'ordine di alcune migliaia di km;
- risoluzioni indipendenti alla distanza Terra-sensore;
- *frame-rate* di qualche secondo;

- possibilità di acquisire immagini SAR direttamente 3D, senza passare dall'interferometria;
- minore vulnerabilità ai fenomeni di «catastrofe a catena» causate dall'affollamento satellitare incontrollato.

Gli aspetti negativi sono invece:

- i sensori dovranno essere necessariamente molto pesanti;
- il dover gestire il download delle immagini che saranno molto più pesanti a causa dell'ampiezza del settore osservato tramite algoritmi di compressione efficienti e canali con banda passante molto elevata.
- la saturazione delle orbite GEO da parte dei satelliti TLC. Una possibile alternativa potrebbe essere quella che i futuri satelliti TLC includano sensori OT al loro interno;
- maggiore vulnerabilità ai disturbi e agli attacchi intenzionali.

Il downlink delle immagini satellitari

Le foto e immagini satellitari hanno dimensioni di alcune centinaia di MByte. Il download delle immagini rappresenta pertanto un fattore critico per i satelliti LEO che hanno a disposizione solo il tempo di passaggio sul cielo di una stazione a terra.

La problematica viene affrontata su diversi fronti:

- miglioramento delle *performance* e affidabilità delle tecnologie di modulazione radio;
- individuazione di soluzioni che permettano l'utilizzo in ambiente spaziale delle tecnologie sviluppate nel settore delle telecomunicazioni terrestri su fibra ottica. In tale ambito sono in corso numerosi studi per sviluppare trasmettitori e ricevitori laser in grado di connettersi a un telescopio laser a terra. La questione è ancora piuttosto dibattuta: essendo una gamma energetica molto direttiva le comunicazioni verso terra presumibilmente saranno soggette ai disturbi atmosferici che renderebbero difficoltoso lo scarico dei dati;
- sviluppo di algoritmi di compressione dati con bassa perdita di qualità.

I palloni stratosferici

Tenuto conto delle tecnologie a oggi disponibili, è opportuno citare anche i palloni aerostatici.

I palloni aerostatici posti nella stratosfera sono una tecnologia già sufficientemente matura e permettono una costante osservazione di una zona specifica per diverse settimane. I palloni aerostatici vengono posti tra i 16 e i 30 km di altitudine e presentano i seguenti vantaggi:

- permanenza su aree specifiche;
- lunga durata (giorni, settimane o mesi a seconda della tipologia);



Esempio di pallone stratosferico. Il World View Stratollite costituito da pallone principale e secondario, pannello solare e payload (Fonte: nasa.gov/image-feature/world-view-stratollite-test).

- possibilità di imbarcare *payload* fino a 50kg;
- possibilità di essere recuperati e riusati al termine della missione di volo;
- costi di manutenzione e rifornimento decisamente inferiori rispetto agli aerei di ricognizione ad alta quota.

Considerazioni conclusive

Il «Blue economy report 2020» dell'UE, il rapporto annuale sull'economia del mare predisposto dalla Commissione europea, riporta che il fatturato totale europeo dei traffici del comparto marittimo è in costante crescita e che l'80% del commercio estero dell'Unione Europea e il 40% del commercio interno viaggiano via mare. I numeri italiani sono addirittura superiori visto che per il Mediterraneo transita il 79% dell'import nazionale e l'87% dell'export. Ai traffici commerciali vanno aggiunti gli altri interessi legati al mare quali la pesca e la protezione degli approvvigionamenti energetici.

Come detto, l'OT dallo Spazio, settore tecnologico in forte espansione, può contribuire fattivamente al conseguimento della *Maritime Situational Awareness* e colmare alcune limitazioni intrinseche delle sorgenti dati attualmente utilizzate ma, per limitazioni tecnologiche e concettuali, gli studi condotti hanno evidenziato che le attuali infrastrutture satellitari OT non sono progettate specificamente per questo scopo. L'accordo esecutivo con ASI e la partecipazione ai progetti R&S consentirà di realizzare una infrastruttura spaziale dedicata basata sul concetto di costellazione, che possa garantire la copertura continua delle aree marittime d'interesse strategico.

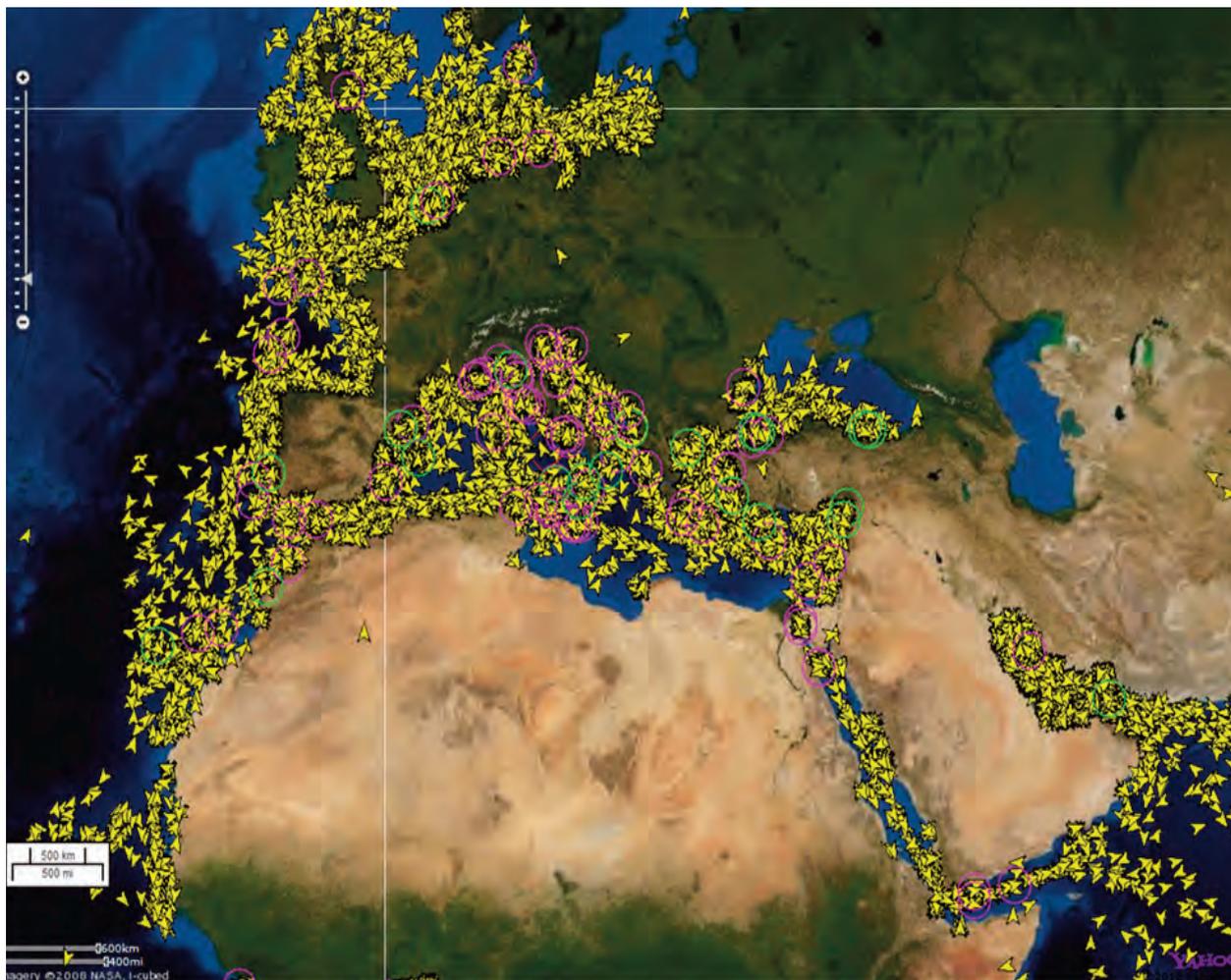
I microsattelliti sono altresì particolarmente interessanti perché i ridotti pesi e ingombri li rendono pronti per essere lanciati anche da piattaforme navali.

George «Guy» Thomas, teorico e creatore del primo AIS dallo spazio, prevede che nei prossimi dieci anni verranno lanciati almeno 10.000 piccoli satelliti.

In relazione alla rapidissima evoluzione tecnologica, anche i satelliti OT dovrebbero aumentare considerevolmente come di seguito:

- S-AIS dagli attuali 175 a 250;
- SAR dai 17 attuali ai 150;
- ottici da 90 a 400 e video dagli attuali 4 a 350.

A questi si potrebbe aggiungere anche i satelliti con sensori di geo-localizzazione dei segnali radio RF che triangolano le emissioni radio e telefoniche per produrre una posizione della sorgente. Anche se la precisione e rispondenza ai requisiti dei *payload* ELINT/SIGINT è ancora del tutto da dimostrare, comunque questa tipologia di satelliti è in rapida espansione.



Il traffico marittimo nel Mediterraneo.

La miniaturizzazione dei satelliti e dei *payload* imbarcati ha abbattuto i costi, stravolto il mercato e rimesso in discussione metodologie di accesso allo Spazio e lo sfruttamento dei servizi ormai consolidate da almeno un decennio. La trasformazione è in atto e con caratteristiche talmente mutevoli che non è possibile ancora prevedere uno scenario futuro in equilibrio.

Sarà necessario continuare a essere attivi e aggiornati al fine di poter sfruttare tutte le opportunità che lo spazio sarà in grado di fornire. Una cosa è certa: la tecnologia è molto vicina all'essere matura a soddisfare l'esigenza di *early warning* nelle aree non coperte da altri sensori. Sarà solo da comprendere chi riuscirà a ottenere lo scopo per primo.



NOTE

- (1) Vedasi anche definizione di *Maritime Security Strategy* (2014) e la definizione di *Maritime Surveillance* della Commissione Europea COM (2010) 584.
- (2) *NATO MSA concept*.
- (3) i.e. D. Lgs. 15 marzo 2016, nr. 66.
- (4) Maggiori informazioni in <http://www.emsa.europa.eu/cise.html>.
- (5) *7° Framework Programme*: settimo programma quadro europeo per la ricerca e lo sviluppo tecnologico.
- (6) Fonte: materiale informativo *European Maritime Safety Agency* (EMSA).
- (7) Fonte: egeos.it.
- (8) Fonte: esa.int.
- (9) Fonte: <https://www.asi.it/scienze-della-terra/cosmo-skymed/>.
- (10) Sono in corso di definizione le azioni necessarie a espandere la costellazione per arrivare a 4 satelliti.

Il ruolo della Marina Militare verso l'acquisizione di un accesso nazionale indipendente allo spazio

E le collegate opportunità strategiche

Dario Sgobbi (*) - Mauro Balduccini ()**

Scopo e premessa

Sono poche le Nazioni al mondo che hanno una capacità indipendente di accesso allo spazio orbitale; fra esse annoveriamo: Stati Uniti, Russia, Cina, India,

Israele, Francia, Giappone e Corea del Nord. Tale stato di cose è provocato essenzialmente dalla complessità tecnica e dalle dimensioni economiche necessarie allo sviluppo dei veicoli di lancio. Fattore politico ulteriore è la volontà dei Paesi a maggiore livello di sviluppo politico, tecnico, economico e militare di non favorire il proliferare di capacità di accesso allo spazio in quanto questo avrebbe provocato un aumento delle ca-

(*) *Capitano di Vascello. Ufficiale della Marina Militare sin dal 1982, opera attualmente in comando presso il Ministero Infrastrutture e Trasporti con incarichi dirigenziali nei settori spazio e cyber security. In precedenza ha lavorato presso lo Stato Maggiore della Marina, avviandone l'Ufficio Spazio, all'Agenzia Spaziale Europea e al Segretariato Generale della Difesa; ha diretto il Centro Crittografico della Marina, è stato Capo della Rappresentanza Italiana presso il Programma NILE negli Stati Uniti e ha trascorso circa dieci anni nell'intelligence militare. È laureato in Ingegneria Elettronica, Scienze Politiche ad indirizzo internazionale e ha un master di secondo livello nel settore spaziale.*

(**) *Laureato in Ingegneria Nucleare presso l'Università Degli Studi di Roma La Sapienza (1977); attività professionale sviluppata presso: Breda Termomeccanica (stress analysis dpt); BPD (progettista sistemi di controllo di assetto e propulsione); Alenia Spazio (responsabile piattaforme satellitari); Fiat Avio (progetto, formazione e gestione operativa del team di sistema per nuovo lanciatore Vega); ELV (responsabile tecnico e programmatico del programma Vega); Avio (Responsabile delle attività di Ricerca e Sviluppo). Dal 2015 amministratore della società di consulenza MaBa Consulting SRL. Attività di docenza presso la Scuola di Ingegneria Aerospaziale di Roma (Technical Economic Analysis of Space Programs in ambito disciplina «Advanced Topics», e presso Master Lanciatori della Sapienza di Roma. Interventi didattici in ambito SIOI: Società Italiana per l'Organizzazione Internazionale (Roma).*



Figura 1 - Lancio da Piattaforma navale eseguito dalla Cina (Decollo del lanciatore Lunga Marcia 11 da piattaforma nel Mar Giallo, il 5 giugno del 2019) - (Fonte: China Academy of Launch Vehicle Technology, CALT).

pacità di offesa militare da parte di Paesi di non facile controllo internazionale. Si tratta, infatti, di capacità e tecnologie fortemente correlate con quelle di rilascio di ordigni nucleari, e non, a grandi distanze e in tempi molto rapidi; inoltre, le similarità tecnologiche menzionate sussistono anche per quanto concerne i sistemi di difesa da siffatte minacce.

La capacità di accesso orbitale pertanto costituisce un *asset* estremamente importante in ambito politico, strategico e militare e tale da risultare indispensabile per poter ricoprire ruoli di primo livello sulla scena mondiale; a tal riguardo si noti, in Figura 1, un recente lancio da piattaforma navale eseguito dalla Cina.

L'accesso allo Spazio orbitale può anche risultare importante da un punto di vista economico, sia considerando direttamente il business legato al servizio di trasporto in orbita di carichi paganti commerciali, sia mediante le ricadute tecnologiche derivate dalla capacità di eseguire sperimentazione in condizioni orbitali e di rientro in atmosfera.

Va anche considerata la capacità, di evidente interesse governativo e militare, di accedere allo Spazio tramite missioni *ad hoc* con tempi di attivazione, dalla decisione, brevissimi, dell'ordine della settimana; si parla di missioni spaziali a implementazione rapida o anche di *Operational Responsive Space*.

L'Italia oggi non dispone di una capacità di accesso indipendente allo spazio, e la Marina Militare potrebbe fornire un contributo fondamentale alla sua acquisi-

zione. Quest'articolo ha lo scopo di descrivere le caratteristiche principali di tale contributo, inserendolo nell'appropriato contesto di riferimento che caratterizza il nostro Paese. Esso può essere descritto in base a questioni di natura geografica, economica e di mercato nonché in funzione del livello di ambizione nazionale e degli approcci tecnologici utilizzati. Analizzeremo tali aspetti in sequenza.

La geografia

La traiettoria di ascesa di un veicolo di lancio verso l'orbita è caratterizzata dal progredire, sulla superficie terrestre, del cosiddetto «punto di caduta» in caso di anomalia della propulsione di bordo. Il punto di caduta che, all'istante iniziale coincide con il sito di lancio, si sposta sempre più velocemente sulla superficie mentre la velocità orizzontale del veicolo aumenta sempre più velocemente sino a raggiungere il valore necessario per consentire il mantenimento della stabile altitudine orbitale (circa 7-8 Km/s). Questo comporta che, in caso di incidente (o di normale separazione degli stadi), i frammenti del veicolo potrebbero cadere in un tratto molto lungo della traccia a terra della traiettoria di salita verso l'orbita; la lunghezza di tale tratto è dell'ordine di migliaia di chilometri. Conseguenza di ciò è che l'area del Mediterraneo è praticamente inutilizzabile per installare poligoni di lancio perché in qualsiasi «direzione» di pensi di decollare (verso nord, o est o anche ovest o sud) l'area di caduta coinvolgerebbe zone a ele-

vata densità di popolazione con conseguenti probabilità di perdita di vite umane eccedenti i limiti definiti dalle linee guida internazionali. La Figura 2 mostra per esempio una ipotesi di lancio effettuata dalla zona dell'oceano Atlantico di fronte alla costa del Marocco; da essa si vede come sia percorrendo traiettorie verso est (miranti a orbite equatoriali) sia percorrendo traiettorie verso nord (miranti a orbite polari o *sun*-sincrone), si riesce a sorvolare esclusivamente aree a bassa densità di popolazione. Le orbite citate sono di particolare rilievo in quanto di notevole pregio applicativo, ma il tema di fondo delle zone di sorvolo rimane valido per ogni possibile orbita si desideri raggiungere.

Ne consegue che l'Italia, per poter eseguire lanci orbitali in modo indipendente e tale da consentire un adeguato e completo sfruttamento delle potenzialità loro correlate, ha la necessità di utilizzare piattaforme mobili (aerei o navi) in grado di accedere a zone di lancio in possesso delle caratteristiche di sicurezza citate per le popolazioni sorvolate. Di fatto, l'Italia si serve di infrastrutture di lancio localizzate all'estero, con margini di autonomia modesti.

Aspetti economici e di mercato

Negli ultimi anni si è assistito a un enorme sviluppo per missioni utilizzando carichi utili (satelliti) di sempre minori dimensioni, peso, e anche costo unitario. Si parla, seppure in assenza di tassonomie formali, di

nano (massa di circa 1 kg), micro (massa dell'ordine dei 10 kg) e mini satelliti (massa dell'ordine dei 100 kg e sotto i 500 kg); un satellite sopra i 1.000 kg può essere considerato grande. Questo enorme numero di piccoli satelliti di proprietà di un comparabilmente grande numero di «proprietari» — nel 2019 è dell'ordine di numerose centinaia, lanciati spesso insieme a satelliti grandi secondo la cosiddetta tecnica di *piggybacking* — fa nascere una forte domanda di «micro-lanciatori»; infatti, i proprietari vogliono evitare di utilizzare lanciatori più grandi in quanto dovrebbero in tal caso «sottostare» alle preminenti esigenze derivanti dai «clienti principali» costituenti il grande carico utile del medio-grande lanciatore. È difficile sviluppare previsioni a elevata accuratezza su fenomeni di mercato nelle condizioni di elevata espansione oggi rilevate, anche considerato che esiste una quota di capacità assorbita da un mercato governativo «occulto» difficile da stimare sia per sua natura che per la predetta tecnica di *piggybacking*. Purtroppo la disponibilità di un micro-lanciatore (dedicato a carichi utili al di sotto dei 200-300 Kg) potrebbe consentire lo sviluppo di una attività commerciale di potenziale interesse. Questo ovviamente a due condizioni: sviluppare un sistema con un costo ricorrente di lancio molto basso (ordine di poche decine di K€/Kg di *pay-load*), e poter essere disponibile sul mercato in breve tempo (entro 3-6 anni).

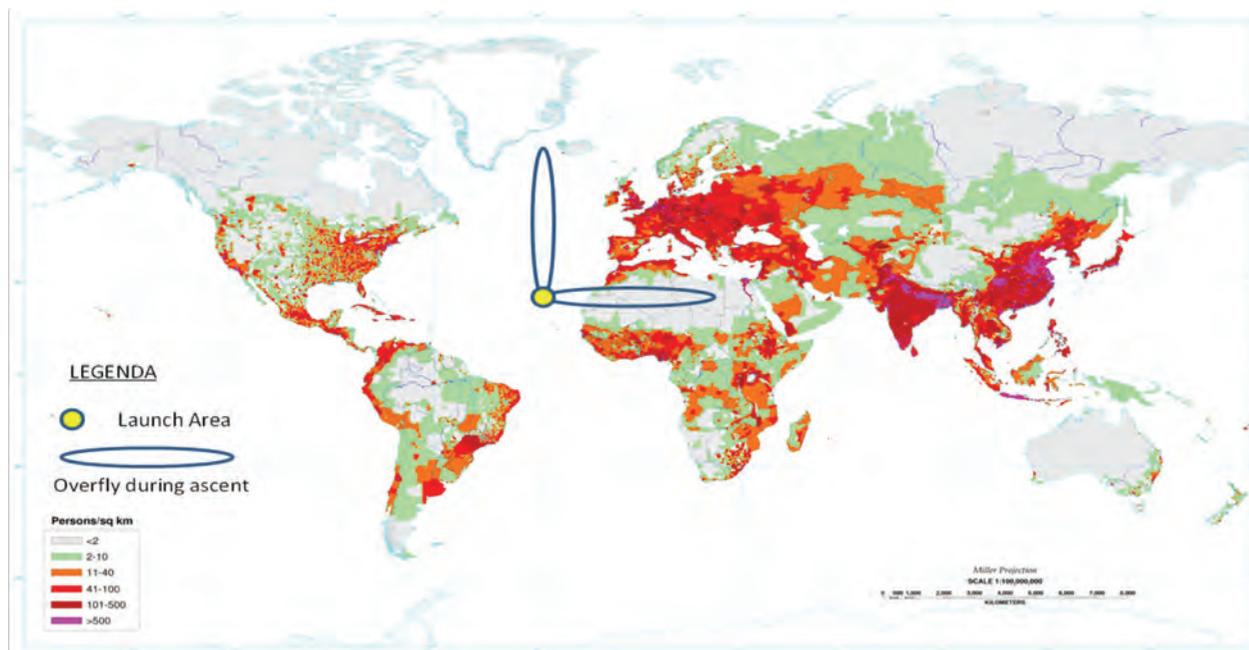


Figura 2 - Ipotesi area di lancio Marocco (area senza problemi di *safety* in traiettoria di accesso orbitale sia per basse sia per alte inclinazioni orbitali (Fonte: RD09: Ordine degli Ingegneri di Roma: Seminario di Accesso allo Spazio).

Livello di ambizione nazionale e possibili approcci tecnologici utilizzabili

L'esperienza nazionale effettuata mediante la partecipazione al programma europeo Vega (al 60% finanziato dall'Italia) ha permesso di creare tutte le competenze chiave necessarie allo sviluppo di un veicolo orbitale. Rimane solo da acquisire la tecnologia di utilizzo di una piattaforma mobile per il suo lancio, acquisizione di non elevata criticità e acquisibile in un tempo abbastanza breve (2-3 anni).

Già dal 2015, nell'ambito della Difesa italiana, si è posta la domanda di quali potevano essere le caratteristiche dei satelliti/missioni di particolare interesse per la Difesa; ciò con specifico riferimento al settore dei piccoli satelliti, in quanto settori tradizionali come i grandi SATCOM e i satelliti SAR per l'osservazione della Terra (CSK/CSG) sono da considerare consolidati. Un gruppo di lavoro costituito, oltre che dalla Difesa, da numerose organizzazioni accademiche e industriali, ha prodotto un risultato formalizzato nel Quaderno del CESMA intitolato: *Missioni con piccoli satelliti ad alta tecnologia*. Il risultato comprende l'analisi di trentadue missioni in gran parte utilizzanti satelliti tra gli 80 e i 150 Kg.

Viene, inoltre, considerata con interesse la capacità, di evidente interesse governativo e militare, di accedere allo spazio tramite missioni *ad hoc* con tempi di attivazione dalla decisione brevissimi, dell'ordine della settimana; le già menzionate missioni spaziali a implementazione rapida o anche di tipo *Operational Responsive Space*.

È quindi evidente che esiste un ampio *background* per considerare con interesse, a livello politico, governativo e militare, la definizione di un'esigenza operativa per un accesso allo spazio da parte italiana sempre più autonomo.

Va tuttavia notato che non è ancora stato formalmente definito dalla Difesa un requisito operativo, e quindi nemmeno un'esigenza operativa, che abbia per obiettivo esplicito l'accesso allo spazio, specie se in forma maggiormente autonoma rispetto a quanto oggi effettuato.

È altresì vero che il tema è stato recepito dal Comitato interministeriale spazio previsto dalla L. 7/2018; la questione, quindi, è all'attenzione delle più alte autorità del settore. Gli scriventi ritengono che l'Italia possa esprimere una capacità di accesso allo spazio con margini di autonomia molto maggiori degli attuali, guardando una piena indipendenza, almeno per i piccoli satelliti di peso inferiore a 500 kg.

L'acquisizione di una tale capacità è stata studiata,

nell'ambito dello Stato Maggiore Marina e in seguito nel contesto del Comitato Tecnico dell'Accordo Quadro Difesa-MIT, effettuando l'analisi preliminare dei seguenti principali approcci:

— lancio da piattaforma aerea costituita da velivolo Fighter (Typhoon ed Eurofighter);

— lancio da piattaforma aerea costituita da velivolo cargo (*baseline* C130J o A400K);

— lancio da piattaforma navale con *baseline* nave *Garibaldi*.

In aggiunta a essi, sono da valutare anche le seguenti ipotesi:

— utilizzo di una piattaforma marittima disabitata, derivata da quelle per attività petrolifere e minerarie di prospezione e sfruttamento, analoga a quella sviluppata per il programma *Sea Launch*; tale esperienza è economicamente fallita, anche perché priva di specifico supporto governativo in quanto iniziativa totalmente privata, e richiederebbe una acquisizione di porzioni di mercato enormi al fine di sostenere gli elevati costi non ricorrenti; merita comunque ulteriori approfondimenti;

— utilizzo, dopo ricondizionamento e adeguamento, del *Broglio Space Center* (BSC) localizzato a Malindi (Kenya); si tratta del Centro che ospitò il Progetto San Marco, che portò l'Italia, seppure con impiego di tecnologia statunitense, a essere il terzo Paese del mondo a mettere in orbita un proprio satellite. Tale opzione però sarebbe davvero interessante solo nel caso si potesse considerare il BSC come sotto completo e stabile controllo da parte dell'Italia; oggi il relativo trattato Italia-Kenya non consente tale tipo di controllo.

Vale la pena di menzionare che l'avvio dei citati studi preliminari da parte dello Stato Maggiore Marina avvenne, in occasione di un incontro preparatorio alla stipula dell'Accordo Esecutivo fra la Marina Militare e l'ASI (Agenzia Spaziale Italiana), su *input* congiunto ancorché informale del Capo di Stato Maggiore della Marina *pro tempore*, A.S. Valter Girardelli, e del Presidente ASI *pro tempore*, Prof. Roberto Battiston; le due autorità discussero, infatti, del contributo al lancio di piccoli satelliti che non poteva che venire dal mondo navale.

Nel seguito, sulla base di quanto sinora esposto, viene approfondito il tema del lancio da piattaforma navale, con *baseline* nave *Garibaldi*. Ciò in quanto l'unità, che dovrà nel prossimo futuro abbandonare il servizio come unità anfibia della Squadra Navale, si presta a tale tipo di impiego per via delle sue caratteristiche generali fra cui spiccano le ottime condizioni della piattaforma e gli ampi spazi disponibili.

Il sistema di lancio da piattaforma navale *baseline* nave *Garibaldi*: una descrizione in vista delle missioni possibili e delle correlate sfide tecnologiche

Descrizione del sistema

Il sistema di accesso orbitale basato su piattaforma navale con *baseline* nave *Garibaldi* è costituito dai seguenti principali elementi, suddivisi in una componente navale e in una terrestre; entrambe saranno, secondo logica, integrate in un'architettura di C4 (Comando, Controllo, Comunicazioni e Computer), qui non descritta, che sarà fornita dalla Marina Militare e che deve garantire, oltre al normale supporto tipico di una operazione navale, il controllo del lanciatore, in condizioni di volo, con le stazioni riceventi la telemetria del veicolo per il suo monitoraggio sino a completamento della missione. La componente navale può considerarsi a sua volta suddivisa in:

Unità Navale baseline nave Garibaldi: costituisce la piattaforma mobile di trasporto e di lancio; potrebbe dover operare insieme a una ulteriore Unità di supporto la cui effettiva necessità è in corso di valutazione. Si prevede che sia sempre con equipaggio e operatori del servizio di lancio a bordo, anche se tale personale dovrà sempre essere limitato al minimo necessario per svolgere le attività previste in pianificazione. Il personale non indispensabile, se necessario, sarà trasferito sulla predetta nave appoggio di cui si fa ulteriore cenno successivamente. Tali cautele derivano dal fatto che la nave immagazzina una notevole quantità di prodotti e assieme a carattere esplosivo e che costituiscono un potenziale pericolo anche durante tutta la fase di trasferimento verso la zona di lancio. Al fine di ridurre al minimo i tempi necessari a completare il servizio di trasporto del carico utile verso l'orbita finale, è previsto che il tempo necessario alla piattaforma navale per raggiungere la zona di lancio sia utilizzato al suo interno per eseguire le attività di integrazione finale e controllo dei principali sotto-assiemi del lanciatore come anche la sua completa integrazione finale e controllo.

Assieme Lanciatore: è il veicolo che ha in carico il trasferimento del carico utile dalla nave sino all'orbita finale. Esso include il carico utile. Le dimensioni e le caratteristiche di nave *Garibaldi* rendono possibile l'utilizzo di veicoli anche di dimensioni e pesi rilevanti. Per ragioni basate sulle prevedibili esigenze di mercato e in quanto interessanti in termini applicativi le seguenti due tipologie di lanciatore sono state analizzate nella fase di analisi tecnica di fattibilità del servizio di accesso allo spazio:

— micro-lanciatore della classe 17 t, 1.6 m di diametro e circa 13 m di lunghezza (progettato per poter essere compatibile per un lancio utilizzante come piattaforma di lancio (anche) un velivolo cargo C130J o A400M;

— mini-lanciatore della classe 60 t, 2.4 m di diametro massimo e circa 19 m di lunghezza (progettato per essere facilmente prodotto, provato e trasportato in conformità con la normativa applicabile e le caratteristiche degli impianti di produzione esistenti.

Sono entrambi lanciatori a 4 stadi e basati sull'utilizzo di propulsione a solido per gli stadi bassi, e con impiego di propulsione a liquido (*green*) immagazzinabile a temperatura ambiente, sull'ultimo stadio.

Assieme struttura di estrazione e allontanamento: è l'impianto pneumatico che consente di allontanare il lanciatore dalla nave prima di procedere con il suo armamento e accensione del motore di primo stadio. Questo approccio è dettato dalla necessità di poter mantenere il lanciatore sempre in condizioni disarmate (*Safe*) quando esso è ospitato sulla piattaforma navale. L'allontanamento pneumatico del lanciatore è dimensionato in modo da scongiurare qualsiasi rischio di perdita di vite umane in caso di detonazione del propellente nel momento transitorio di accensione del motore di primo stadio (condizione incidentale più onerosa tra quelle immaginabili). In Figura 3 è mostrato un lancio realizzato mediante estrattore pneumatico sviluppato dalla Russia per impiego in lancio da rampa mobile su terra (sistema TOPOL M), che si valuta navalizzabile.

Nave di appoggio/supporto: l'effettiva necessità dell'impiego di tale ulteriore unità è ancora in corso di valutazione. Essa, in linea di principio, costituisce:

— elemento di *back-up* della nave di trasporto e lancio, per le attività di comunicazione, controllo volo e gestione delle responsabilità degli aspetti di sicurezza e del comando di autodistruzione;



Figura 3 - Lancio realizzato mediante estrattore pneumatico sviluppato dalla Russia per impiego in lancio da rampa mobile su terra (sistema TOPOL M) - (Fonte: youtube.com).

Il ruolo della Marina Militare verso l'acquisizione di un accesso nazionale indipendente allo spazio

— elemento principale per intervento sulla nave di trasporto e lancio in caso di incidente. È sede del personale non strettamente necessario per l'esecuzione delle operazioni sulla nave di trasporto e lancio e consente il trasferimento di detto personale tra le due unità navali.

La componente terrestre consiste in una base con funzioni di supporto, da realizzare in un sedime della Marina Militare o nel contesto di cooperazioni interdicastero e inter-agenzie. Essa, denominata base terrestre di supporto e nel seguito base, è la sede in cui si svolgono le attività di supporto del servizio di accesso allo spazio (vedi Figura 4) ed è bene che risulti contigua alla base di assegnazione della piattaforma navale di trasporto e lancio. La base possiede, in forma autonoma o grazie alle menzionate forme di collaborazione, le capacità di gestione degli aspetti di sorveglianza, *security* e di intervento in condizioni di emergenza. Ospita la funzione di immagazzinamento dei materiali e assiemi del lanciatore, degli equipaggiamenti standard dei carichi utili necessari per lo sviluppo delle missioni a implementazione rapida e delle attrezzature di supporto meccaniche ed elettriche. Ospita altresì

aree dedicate alla integrazione e prova finale degli assiemi da inviare alla zona di lancio, e anche alla loro preparazione al trasbordo sulla piattaforma navale. Nella base hanno sede i servizi principali di supporto al sistema di lancio: ingegneria, qualità, logistica, comunicazione, gestione operativa e *management* di programma. Sono installati nella base operativa anche il modello elettrico del sistema di lancio, i *Ground Support Equipment* (GSE) necessari a eseguire le prove sugli assiemi da inviare alla zona di lancio e le attrezzature costituenti l'ambiente di sviluppo e prova del software di volo. La base possiede le capacità di gestione degli aspetti di sorveglianza, *security* e di intervento in condizioni di emergenza. Di particolare rilievo sono i seguenti GSE:

Mechanical Ground Support Equipment, MGSE (e fluidici): è la categoria di elementi meccanici adibiti a permettere le operazioni di trasporto, maneggio e integrazione sia al livello di assieme che di lanciatore completo. Nella categoria si includono anche i cosiddetti *Fluid Ground Support Equipment* (FGSE) che hanno lo scopo di permettere tutte le operazioni di carica-

mento/scaricamento/pressurizzazione dei fluidi e propellenti del veicolo di lancio come anche del carico utile;

Electrical Ground Support Equipment, EGSE: è la categoria di elementi elettromeccanici e software adibiti a permettere le operazioni di integrazione elettrica e di controllo sia al livello di assieme, che di lanciatore completo. Un particolare EGSE è costituito dal modello elettrico del lanciatore fondamentale per lo sviluppo delle procedure di prova dello stesso e per eseguire operazioni di *trouble shooting* in caso di anomalie.

Descrizione della missione commerciale e di quella in ambito «missione ad implementazione rapida»

Il sistema di accesso allo spazio basato su piattaforma nave *Garibaldi* costituisce operazione di immissione in orbita da parte della nazione italiana (essendo nave *Garibaldi* considerata suolo nazionale). Esso può operare in due diversi principali contesti di programma e contrattuali; in particolare:

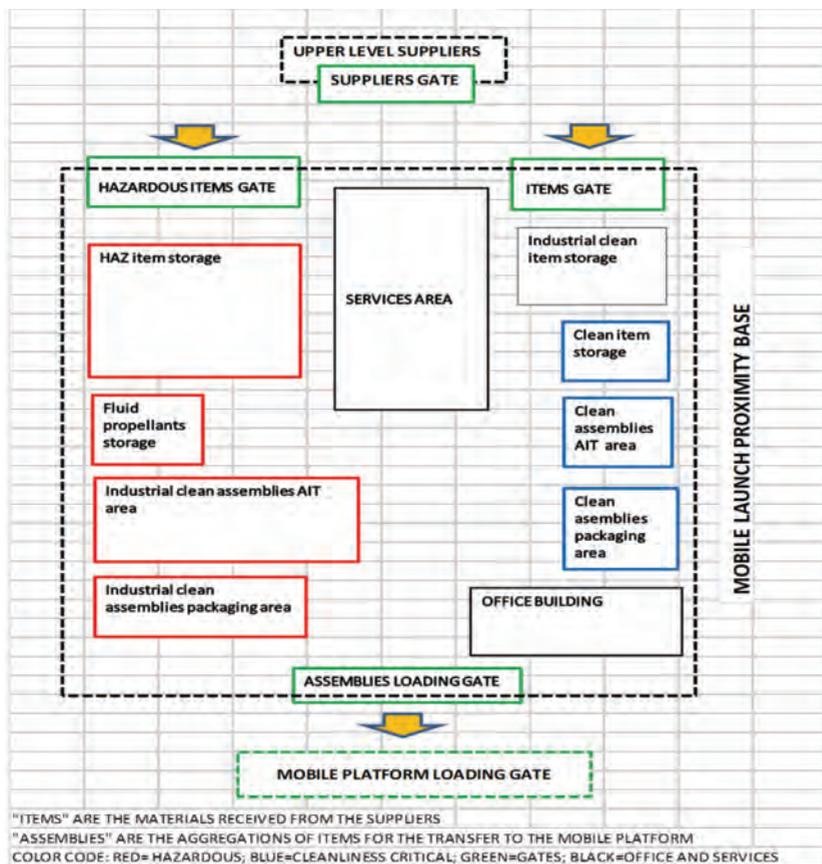


Figura 4 - Base terrestre di supporto/schema a blocchi architettura (Fonte: elaborazione autori).

Programma Commerciale: relazione di tipo tradizionale in ambito commerciale in cui il rapporto con il cliente prevede il rilascio del suo (suoi) carichi utili nell'orbita finale richiesta entro un termine di tempo concordato; solitamente dell'ordine di 4-10 mesi. In questo scenario è il cliente che consegna il carico utile alla base operativa del servizio. La base operativa provvede a organizzare la necessaria campagna di trasporto al sito idoneo e a effettuare il lancio sino al completamento della relativa missione che si conclude (lato cliente) con la manovra di allontanamento e di anticollisione tra l'ultimo stadio del lanciatore e il carico utile. Opportuno notare che a fronte delle dimensioni e delle capacità di immagazzinamento di nave *Garibaldi*, una singola campagna effettuata dalla piattaforma navale può prevedere il lancio di più di un veicolo;

Programma di missione spaziale ad implementazione rapida: è una tipologia di missione che coinvolge, generalmente, un solo cliente intenzionato a poter collocare nell'orbita desiderata un suo carico utile o, più probabilmente, un carico utile assiemabile mediante equipaggiamenti standard disponibili a terra e/o a bordo e già immagazzinati nella base operativa e/o a bordo, entro un termine temporale estremamente breve (una settimana); si tratta della tipica missione di reazione a eventi di crisi non prevedibili sia in termini di insorgenza temporale che di localizzazione geografica, della quale appare ovvia la tipologia governativa. I tempi brevi derivano dalla possibilità di poter svolgere molte delle attività necessarie alla preparazione al lancio a bordo dell'unità; inoltre, per quanto già detto, i carichi utili e i veicoli di lancio coinvolti possono essere più di uno.

Le caratteristiche della base operativa e della piattaforma nave *Garibaldi* permettono di implementare meccanismi di garanzia degli aspetti di *security* e *safety* di elevato livello, in entrambi i contesti contrattuali di cui sopra.

La gestione degli aspetti legati alla sicurezza del personale di bordo

L'aspetto più critico del sistema di accesso allo spazio utilizzando una piattaforma navale con equipaggio come nave *Garibaldi* è costituito dalla modalità con la quale è possibile escludere rischi catastrofici (i.e. perdita della vita) per il personale a bordo durante tutte le fasi costituenti la missione.

Tra queste, la fase più critica e particolare è quella dell'accensione del motore a solido del primo stadio. La criticità discende dal fatto che, in un lancio tradizionale da poligono terrestre, il comando di accensione

del primo stadio avviene alla rampa di lancio che risulta totalmente evacuata da tutto il personale. Anche nel caso (estremamente improbabile) di deflagrazione o detonazione del propellente, questo non provocherebbe danni alle persone confinate in bunker a elevata distanza.

La criticità individuata è in fase di analisi mediante un piano agente su più direttrici (vedi Figura 5): linea propellentistica, linea di analisi di resistenza della piattaforma navale e linea di analisi del sistema di estrazione.

La linea propellentistica ricerca se esistono opzioni di modifica del propellente, dello stesso tipo impiegato in Vega, e della sua configurazione che possano portare a escludere fenomeni di detonazione degli stadi, specie il primo, del lanciatore; essa pare evidenziare che:

- non è possibile escludere, in modo assoluto, la possibilità di innesco di fenomeni di detonazione del propellente tipo Vega che si intende utilizzare;

- il carico meccanico e termico derivante dall'evento di detonazione è stato definito con sufficiente precisione;

- una modifica del propellente al fine di rendere impossibile la detonazione va comunque a degradare in modo importante le caratteristiche di prestazione del propellente stesso.

La linea di analisi di resistenza della piattaforma navale ricerca il valore minimo di distanza tra nave e lanciatore detonante che consente di escludere perdita di vite umane con equipaggio di bordo opportunamente dislocato e protetto; essa è appena iniziata e valutazioni molto preliminari portano a ritenere che, anche introducendo aree di particolare confinamento e schermaggio del personale a bordo, sia possibile tollerare eventi di detonazione del propellente purché distanziati di qualche decina di metri dalla piattaforma (l'individuazione della distanza minima richiede il completamento del calcolo di dettaglio). Per «tollerare» si intende che si esclude la perdita di vita da parte equipaggio e l'affondamento della piattaforma, ma si ammette la perdita irreversibile della funzionalità della stessa. Si implementeranno modelli agli elementi finiti; in Figura 5 è visibile parte del modello di calcolo.

La linea di analisi del sistema estrattore (oggetto di un programma di ricerca proposto in ambito PNRM 2019) studia il sistema di allontanamento del lanciatore dalla nave che consenta di attivare il suo primo stadio a una distanza non inferiore al valore minimo determinato in esito all'analisi di resistenza della piattaforma navale. Essa porta a definire architetture del sistema a crescente complessità man mano che viene richiesta

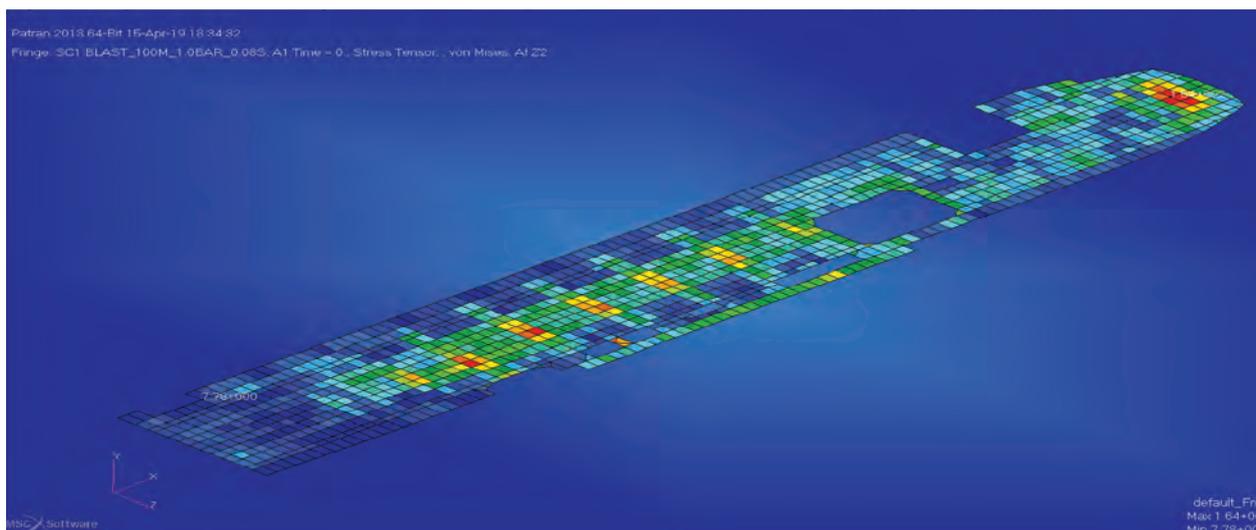


Figura 5 - Modello di calcolo piattaforma navale (parte) - (g.c. Cetena e Fincantieri).

una distanza di allontanamento maggiore. Il sistema comunque appare fattibile, anche sulla base della esistenza di analoghi sistemi impiegati negli Stati Uniti, Russia e Cina.

Il sistema è piuttosto semplice (vedi in Figura 6 il primo schema di calcolo a suo tempo sviluppato), anche se le dimensioni e le masse in gioco lo rendono ingegneristicamente complesso. Il lanciatore è posto all'interno di un tubo estrattore e sopra un elemento

mobile assialmente sotto la spinta generata dall'immissione di gas in pressione al di sotto dell'elemento mobile stesso.

Si veda la Figura 7 per *sketch* del transitorio di estrazione e accensione del primo stadio.

Ulteriore elemento che richiede attenta valutazione degli aspetti di *safety* del personale a bordo è quello relativo alla movimentazione di assiemi del lanciatore che contengono motori a solido e che, se coinvolti in mano-

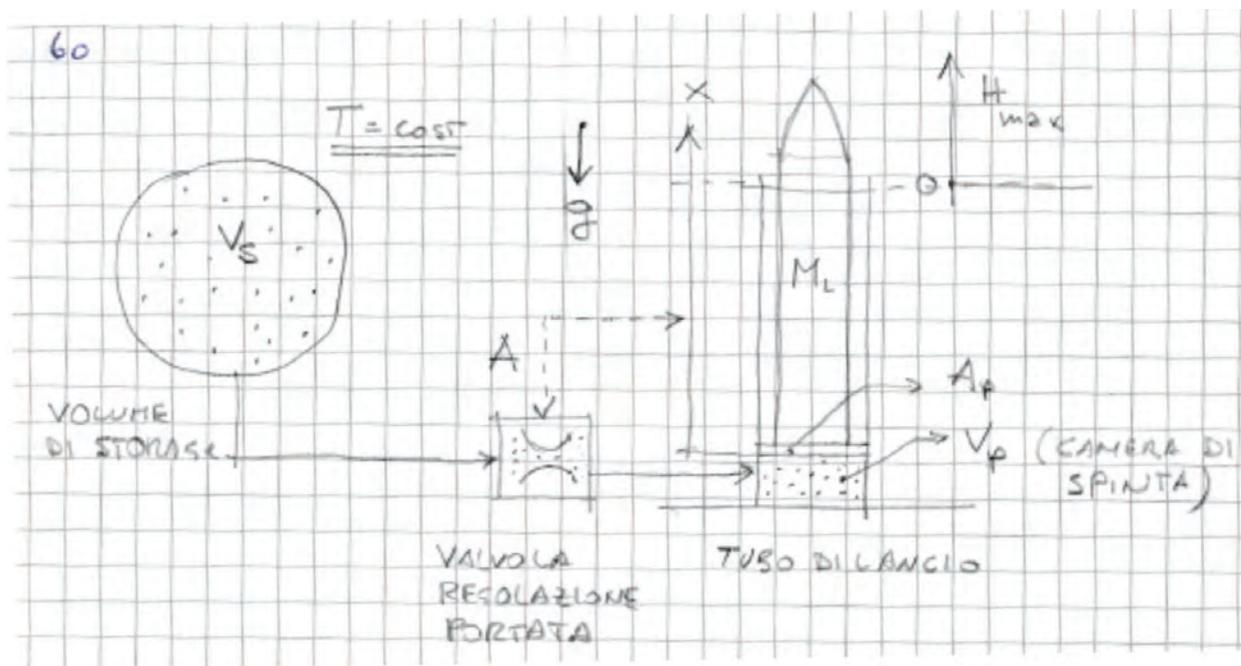


Figura 6 - Schema di calcolo preliminare per il sistema di estrazione e allontanamento (Fonte: elaborazione autori).

vre errate e che dovessero generare forti transienti di urto o coinvolgimento in fenomeni di incendio, potrebbero innescare una significativa amplificazione delle conseguenze; ciò sino al verificarsi di una detonazione. Questo elemento non si considera comunque tale da porre in discussione la fattibilità del sistema proposto in quanto sia fenomeni di movimentazione e trasporto, che situazioni di rischio di transienti di urto, sono oggi regolarmente gestiti nell'ambito della movimentazione e del trasporto sia via terra sia via mare degli stadi di lanciatori come Vega e Ariane. Si opererà, quindi, in conformità a procedure definite o da definire.

Gli aspetti di *safety* sono infine dimensionanti per le regole di immagazzinamento a bordo degli assiemi contenenti motori a solido; in particolare regole precise sono stabilite per le distanze minime tra di essi, il loro orientamento, il loro ancoraggio, la connessione elettrica al fine di eliminare potenziali accumuli di carica elettrostatica e la disponibilità locale di sistemi anti incendio. Particolarmente evidenti, in questo caso, le similitudini con il munizionamento in generale

I principali vantaggi e svantaggi dell'approccio di lancio tramite piattaforma navale Garibaldi rispetto alle piattaforme alternative

Le principali opzioni tecnologiche alternative all'utilizzo della piattaforma navale con *baseline* nave Garibaldi, come detto, sono le seguenti:

— utilizzo di una piattaforma aerea tipo velivolo tattico;

- utilizzo di una piattaforma aerea tipo velivolo cargo;
- utilizzo di una piattaforma marittima non abitata (tipo Sea Launch);
- utilizzo di un sito di lancio come il *Broglio Space Center* (BSC) con sede a Malindi (Kenya).

Tali alternative sono state caratterizzate e analizzate, seppur preliminarmente, al fine di poter sviluppare nel prossimo futuro una formale analisi di *trade-off* in senso tecnico, economico e strategico. Si tratta, con l'eccezione del BSC, di piattaforme mobili e quindi tali da assicurare indipendenza dal fattore geografico; è evidente che, in entrambi i casi navale e marittimo, tale indipendenza è pressoché totale. Nel caso degli aeromobili, invece, è limitata dall'autonomia degli stessi rispetto alla base di assegnazione e/o di operazioni; non ha peraltro alcun senso, per quanto detto in termini di maggiore autonomia di capacità di accesso allo spazio, ricorrere a basi lontane dal territorio nazionale.

Di seguito si riporta una sintesi dei principali vantaggi e svantaggi di ciascuna di tali ipotesi.

Piattaforma aerea tipo velivolo tattico baseline EFA (*Euro Fighter Aircraft*)

Vantaggi:

- ottimizzazione del punto di lancio (base mobile);
- iniezione in orbita più agevole (manovra fuori piano eseguita da aereo): minimizzazione consumo carburante per il missile;
- capacità di eseguire missioni del tipo *Operational Responsive Space*;

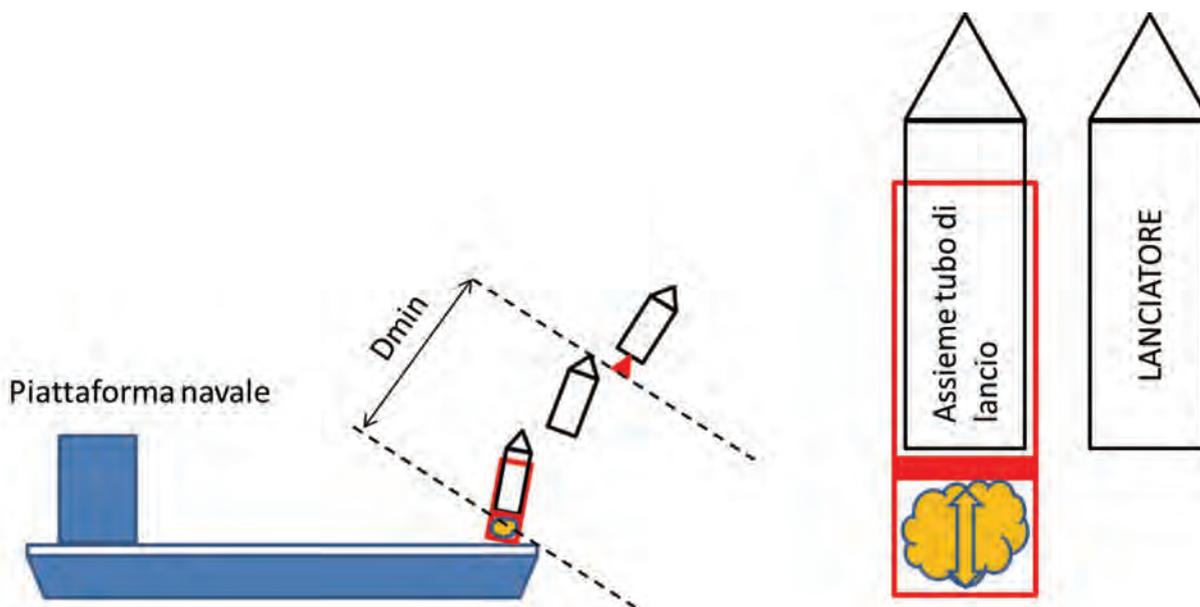


Figura 7 – Sketch del transitorio di estrazione e accensione del primo stadio (Fonte: elaborazione autori).

Il ruolo della Marina Militare verso l'acquisizione di un accesso nazionale indipendente allo spazio

- buona occultabilità delle manovre pre-lancio;
- compatibilità con versioni da attacco (elevata capacità di eseguire missioni duali).

Svantaggi:

- prestazione orbitale marginale (stimata come minore di 5 Kg, con riferimento ai velivoli di uso nazionale);
- *Design Authority* del velivolo non nazionale; vincolo significativo in termini di tempi, costi e fattibilità in caso di eventuali necessità di modifica;
- non possiede capacità di crescita della prestazione orbitale, senza cambiare le caratteristiche del velivolo.

Piattaforma aerea tipo velivolo cargo (baseline C130J o A400K)

Vantaggi:

- piattaforma aerea esistente e già qualificata per estrazione di carichi utili dal vano cargo, del peso e dimensioni necessarie per il lanciatore;

— possibilità di realizzare un sistema di estrazione che, funzionando da interfaccia fra il micro-lanciatore da 17 t e il velivolo, mitiga la mancanza di controllo nazionale sulla *Design Authority*;

— capacità di eseguire missioni del tipo *Operational Responsive Space*;

- ottima occultabilità delle manovre pre-lancio;
- ottimizzazione del punto di lancio (base mobile);
- capacità di raggiungere buone prestazioni orbitali (>100Kg in LEO, *Low Earth Orbit*)

Svantaggi:

- complessità tecnica della estrazione dal velivolo;
- non possiede capacità di crescita della prestazione orbitale, senza cambiare le caratteristiche del velivolo;
- nessun sfruttamento energetico derivante dalla velocità dell'aereo;
- velivolo con *Design Authority* e commercializzazione al di fuori del controllo italiano; si veda quanto detto per il velivolo tattico.

Piattaforma marittima non abitata (tipo Sea Launch)

Vantaggi:

- ottime caratteristiche di protezione della sicurezza del personale (piattaforma senza personale a bordo durante le operazioni di lancio);
- ottima capacità di adattamento in caso di incremento delle dimensioni/peso del lanciatore;
- approccio a basso rischio tecnico e di sviluppo in quanto già esistente (*Sea Launch*);
- possibile risolvere il problema della *Design Au-*

thority; ciò sia per il tipo di tecnologie, meno critiche di quelle aeronautiche, sia per le esistenti capacità nazionali.

Svantaggi:

— nessuna capacità di eseguire missioni del tipo *Operational Responsive Space*;

— richiede lo sviluppo di una infrastruttura dedicata per le operazioni di lancio, sia nel caso di modifica di una piattaforma di tipo già esistente sia nel caso di un progetto dedicato;

- nessuna occultabilità;
- elevati costi per la manutenzione delle infrastrutture;
- elevati tempi di trasporto della piattaforma verso i siti idonei al lancio.

Utilizzo di un sito di lancio fuori del territorio nazionale; baseline il Broglio Space Center (BSC) con sede a Malindi (Kenya)

Il BSC può essere considerato equivalente, semplificando leggermente, a una piattaforma marittima non abitata fissa; quindi meno costosa ma con alcuni vincoli di natura geografica in quanto il BSC non permette, per i noti motivi di sorvolo, il raggiungimento di alcune orbite inclinate pur consentendo quelle geostazionarie e polari, particolarmente pregiate. Nel seguito vantaggi e svantaggi del BSC sono quindi esposti con riferimento ai prevalenti aspetti di natura politico-diplomatica.

Vantaggi:

- forte valenza di politica estera, mirata alla collaborazione verso i Paesi africani;
- tradizione storica di oltre 50 anni legata al lancio dei vettori Scout.

Svantaggi:

- collocazione sito all'interno del territorio del Kenya; mancata disponibilità a tutela degli interessi nazionali della garanzia di accesso e di pieno utilizzo della infrastruttura.

Piattaforma navale baseline nave Garibaldi:

Vantaggi:

- *Design Authority* italiana della piattaforma; nessuna criticità per l'introduzione di modifiche;
- infrastruttura di lancio di ridotta complessità in quanto basata su disaccoppiamento struttura di lancio (Rampa elevabile) e piattaforma di trasporto e lancio (nave);
- conseguenti tempi e costi di sviluppo notevolmente ridotti;
- compatibilità con vettori di dimensioni adeguate e capacità di esecuzione di più di un lancio a missione;

Il ruolo della Marina Militare verso l'acquisizione di un accesso nazionale indipendente allo spazio

— capacità di raggiungere buone prestazioni orbitali (>100Kg in LEO con l'uso del vettore da 17 t e >300 kg in LEO con l'uso del vettore da 60 t);

— capacità di sinergia con Paesi che hanno già sviluppato infrastrutture mobili per il lancio da terra;

— significativa capacità di missioni del tipo *Operational Responsive Space*.

Svantaggi:

— criticità da affrontare per la sicurezza del personale imbarcato in caso di incidente al lancio;

— limite superiore alla capacità di adattamento in caso di aumento dimensioni/peso lanciatore.

I tempi e i costi non ricorrenti di sviluppo del sistema di accesso allo spazio basato su piattaforma navale *Garibaldi* sono stati oggetto di valutazioni preliminari. L'ordine di grandezza è quello dei 300-400 M€ e di un tempo di 5 anni, con una fase di «riduzione del rischio» di circa 3-4 anni.

Appare evidente, dall'esame comparativo prelimi-

nare estremamente sintetico presentato, che le tre soluzioni più promettenti sono tre: quelle relative alle soluzioni navale e marittima e quella dell'aereo cargo. L'approccio navale con *baseline* nave *Garibaldi* appare inoltre, in questa fase, come il più completo. Si reputa comunque che sia necessario procedere in tempi brevi a una formale analisi di *trade-off* in senso tecnico, economico e strategico, confrontando tutte le cinque soluzioni prospettate. Tale iniziativa fornirebbe preziose indicazioni a *stakeholder* e *decision-maker* nazionali.

Spunti di approfondimento e riferimenti

La trattazione svolta è stata semplificata per quanto possibile ma il lettore ha senz'altro intuito la complessità, la delicatezza e l'importanza del tema. Nel seguito si propone una tabella che, oltre a dare evidenza concreta di siffatte caratteristiche, fornisce molti importanti riferimenti per chi volesse meglio comprendere il settore.

ID	Emesso da	Data, Numero e Titolo	Rilevanza
R01	PNRM 2020	Proposta Programma SIMONA (Sistema Italiano messa in Orbita da Nave)	Proposta per sviluppo tecnologico lancio con tubo di estrazione e allontanamento
R02b	AVIO-AM	Tesi Marco Reali (AM) 2006-2007: PIANO DI SVILUPPO E QUALIFICA DEL LANCIAITORE AVIOTRASPORTATO «LICIO GIORGIERI»	Primo studio su aviotrasportato eseguito da Avio in cooperazione con esterno
R03	AVIO-AM	2013: Tesi Master Capitano Monaci (AM) su compatibilità del Lanciatore con la piattaforma aerea C130J -J30	Studio di affinamento per compatibilità velivolo cargo con lanciatore
R04	AVIO	05-06 Maggio 2011: High Tech Small Sat Missions; Presentazione CASD	Prima presentazione pubblica di diversi approcci per Avio-lancio (Avio e MBDA)
R05	AVIO	Proposta H2020 CABALA; anno 2015 (riservato industriale)	Proposta Avio per attività sperimentale di riduzione dei rischi su aviolancio da velivolo Cargo C130J
R06	MBDA, Alenia aeronautica, Politecnico di Torino, Scuola di Ingegneria aerospaziale di Roma la Sapienza	XX AIDAA Congress; Milano, Italy, June 29–July 3, 2009 LAUNCH ON DEMAND SYSTEMS	Valutazione di capacità orbitale per aviolancio da velivolo caccia
R07	ESA; Concurrent Design facility	Anno 2010: Studio di fattibilità aviolancio da velivolo caccia (Tornado)	Valutazione di capacità orbitale per aviolancio da velivolo caccia
R08	CESMA	2014 (quaderni del CESMA): Missioni con piccolo satelliti ad alta tecnologia	Studio di identificazione delle missioni di interesse AM/Difesa ed eseguibili tramite lancio aviotrasportato (caccia o cargo)

Il ruolo della Marina Militare verso l'acquisizione di un accesso nazionale indipendente allo spazio

R09	Ordine degli Ingegneri (Roma); commissione Aerospazio	Ordine degli Ingegneri di Roma, Commissione aerospazio, Seminario su Accesso allo Spazio Ottobre 2018	Prima presentazione dei principali approcci per conseguire indipendenza di accesso allo Spazio
R10	Presidenza del Consiglio	Presidenza del Consiglio dei Ministri: 25 Marzo 2019; Indirizzi del Governo in materia spaziale e aerospaziale	Documento apicale di indirizzo
R11	Ordine degli Ingegneri (Roma); commissione Aerospazio	Ordine degli Ingegneri di Roma, Commissione aerospazio; Mauro Balduccini; seminario: Lo Spazio in rete; 13/Ottobre 2017. SVILUPPO DI PICCOLI LANCIATORI SMALLSAT IN ORBITA LEO E PROBLEMATICHE DETRITI SPAZIALI	Presentazione di introduzione alla problematica di lancio e rientro dei piccoli satelliti
12	Piattaforma SPIN-IT	Position Paper Piattaforma SPIN-IT relativamente al Dominio Applicativo DA4 Sistemi di trasporto spaziale, lancio e rientro; Gennaio 2015	Documento di visione strategica ruolo italiano in ambito Spazio
13	TCS Transcost Systems	D. E. Koelle Handbook of Cost Engineering for Space Transportation Systems (Rev.3a)	Testo di riferimento per analisi quantitative dei costi per sistemi di lancio
14	Marti Sarigul-Klijn, et al	AIAA 2001-4619 A Study of Air Launch Methods for RLVs	Riferimento consultato
15	Marti Sarigul Klijn	AIAA-2005-0621: Trade off studies for launching a small launch vehicle from a cargo aircraft	Importante riferimento contenente numerosi approcci in termini di velivolo
16	J. H. Saleh	AIAA-2007-6015 Responsive Space: Concept Analysis, Critical Review, and Theoretical Framework	Riferimento consultato
17	Marti Sarigul Klijn	AIAA 2008-7835 Selection of a Carrier Aircraft and a Launch Method for Air Launching Space Vehicles	Riferimento consultato, include configurazioni meccaniche complesse
18	Debra Facktor Lepore	Presented to: 2008 Utah State Small Satellite Conference: Results of QuickReach™ Small Launch Vehicle Propulsion Testing and Next Steps to Demonstration Flights	Uno dei più rilevanti paper includenti risultati di prova in scala 1:1
19	CNES presentation C. Bonnal	Surrey University, september 9th 2008 Guest Lecture Air Launch Solutions for Microsatellites	Contiene interessanti considerazioni (anche) su aspetti di marketing e sezione dedicata ad Aldebaran
20	Rodney L. Burton, Kevin Brown, and Anthony Jacobi	Low Cost Launch of Payloads to Low Earth Orbit	Riferimento consultato
21	ESA	CDF Study Report (2010) Gianus II Space Architecture for Security System of Systems Study	Rilevante per aspetti inerenti la Sicurezza in ambito europeo
22	IHI Aerospace	ALSET: Japanese Air Launch System Concept and Test Plan	Interessante presentazione di soluzioni basate su Cargo aircraft
23	J. Jurist et al	WHEN PHYSICS, ECONOMICS, AND REALITY COLLIDE The Challenge of Cheap Orbital Access	Considerazioni energetiche e di costo

24	Nanolaunch	(2010); A Whitepaper on Responsive and Affordable Nano-Satellite Launcher	Contiene valutazioni su propulsione ibrida
25	Karl Gallagher AE 549a Paper #2 Dec. 10th, 2000	Conflicting Heuristics for Low-Cost Launch Vehicle Architectures	Interessante analisi su aspetti decisionali di architettura
26	G. Williams	AIAA: 2nd Responsive Space Conference RS2-2004-8000 ALMOST THERE: RESPONSIVE SPACE	Con opzioni a propulsione ibrida
27	Fernando de Souza Costa	ABCM: 502 / Vol. XXXII, No. 4, October-December 2010 Preliminary Analysis of Hybrid Rockets for Launching Nanosats into LEO	Basato su opzioni di propulsione ibrida
28	Ministero Infrastrutture e Trasporti Riferimenti Web:	Accordo Quadro (AQ) tra il Ministero della Difesa (MD) e il Ministero delle Infrastrutture e Trasporti (MIT) - Riunioni del Comitato Tecnico Amministrativo (CTA)	Sede istituzionale ove sono discusse attività inerenti l'accesso indipendente allo Spazio
RW01	Internet	Sito www.spacelaunchreport.com	Sito di riferimento per dati statistici sui lanci spaziali al livello mondiale
RW02	Internet	Sito www.nanosats.eu	Sito di riferimento per dati statistici sui micro e nano satelliti al livello mondiale
RW03	Internet	Zero2infinity wikipedia files	Sito consultato per lancio tramite aerostato
RW04	Internet	https://en.wikipedia.org/wiki/RT-2PM2_Topol-M	Caratteristiche sistema russo TOPOL-M
RW05	Internet	https://spacenews.com/china-gains-new-flexible-launch-capabilities-with-first-sea-launch/	Lancio navale cinese

Conclusioni e prospettive

Si ritiene di aver dimostrato, se non ancora la vera e propria fattibilità del lancio di missioni spaziali da piattaforma navale abitata, la possibilità di un ulteriore impiego dello strumento navale e marittimo in tal senso e l'opportunità di procedere in tempi brevi alla già menzionata formale analisi di *trade-off* in senso tecnico, economico e strategico; il confronto di tutte le cinque soluzioni prospettate consentirà di definirne la fattibilità e il rapporto costi benefici.

L'utilizzo discusso di nave *Garibaldi*, una volta ultimata la predetta analisi, può e deve essere proposto anche in ambito internazionale, illustrando l'opportunità — in ambito EC, ESA o anche NATO — della trasformazione di nave *Garibaldi* in una Unità Esperienze con un inquadramento che ricalchi, *mutatis mutandis*, quanto già accade per nave *Alliance* in ambito NATO;

evidente il beneficio finanziario di tale tipo di approccio ma anche l'apertura verso i Paesi partner nel condividere esperienze e tecnologie.

È, infatti, importante notare che l'impiego di nave *Garibaldi* come Unità Esperienze piattaforma di trasporto e lancio per accesso allo spazio non preclude e forse anzi favorisce altri suoi impieghi. Due di questi sono menzionati di seguito a mero titolo di esempio:

- piattaforma per lancio e controllo droni aerei e navali (di superficie e immersi);
- piattaforma per lancio, recupero e controllo di velivoli ipereloci con lancio tramite elemento *booster*.

Si conclude rimarcando la valenza strategica di quanto prospettato, che deriva dalla contemporanea presenza di: potenziali risvolti economico-industriali, aspetti capacitivi e opportunità di incremento dell'immagine internazionale dell'Italia. 



NAVIGA IN SICUREZZA USA SOLO PUBBLICAZIONI UFFICIALI DELLO STATO

L'Istituto Idrografico della Marina, con sede a Genova dal 1872, è l'ente del ministero della Difesa responsabile del servizio idrografico nazionale. Organo cartografico dello Stato, assicura la produzione e l'aggiornamento della documentazione nautica ufficiale. A tale scopo, effettua rilievi sistematici dei mari e delle coste italiane, che si estendono su oltre 550.000 kmq con uno sviluppo costiero di circa 7.800 km. I dati raccolti vengono utilizzati

per la costruzione di carte, in formato tradizionale ed elettronico, e per la redazione di pubblicazioni nautiche necessarie per la sicurezza della navigazione.

Da sempre attivo nello studio e nella valorizzazione dell'ambiente marino, l'IIM collabora con primari centri di ricerca e università e partecipa a gruppi di lavoro nazionali e intergovernativi in ambito sia idrografico che oceanografico.

SCEGLI E ACQUISTA CON UN CLIC

Trova l'elenco completo della documentazione nautica edita dall'Istituto Idrografico della Marina sul *Catalogo generale delle Carte e delle Pubblicazioni Nautiche* e acquista tutto quello che ti serve per la sicurezza in mare su

iim.shopfactory.com

Se superi i 50 euro,
la spedizione è gratuita su tutto il territorio nazionale!



Innovazione e Marina Militare. Le minacce all'uso dello spazio

Francesco Scialla (*) - Riccardo Bevilacqua (**)

Oggi lo spazio è parte integrante del tessuto economico nazionale e internazionale. L'aumento dell'efficienza e della produttività derivante dall'uso delle applicazioni spaziali sta diventando sempre più visibile in settori molto diversi dell'economia e della società: dall'agricoltura all'energia, dalla sorveglianza ai tempi delle transazioni finanziarie (1). Istituzioni pubbliche e società private utilizzano sempre più dati e segnali satellitari (2). Nello spazio risiedono importanti interessi nazionali.

(*) *Capitano di Vascello (GM/AN), ha frequentato l'Accademia Navale dal 1982 al 1986 e, dopo la laurea in ingegneria elettronica, ha prestato servizio per circa 7 anni a bordo di Unità Navali della Marina Militare, con responsabilità tecniche sul loro Sistema di Combattimento. Ha ricoperto vari incarichi alla Direzione Generale degli Armamenti Navali, in particolare nel campo della Guerra Elettronica (contribuendo all'avvio di un master specifico di II livello) e ha diretto la Divisione Sistema di Combattimento dell'Arsenale della Spezia. È stato Capo Ufficio Ricerca Tecnologica della Direzione Nazionale degli Armamenti, membro del NATO Science and Technology Board e Rappresentante del DNA presso l'Unione Europea, fra il resto negoziando il regolamento istitutivo dello European Defence Industrial Development Programme. Dal 2012 è rappresentante dell'Italia nel Comitato Security dei programmi di ricerca europei FP7 e Horizon 2020. Per il Cemiss ha scritto la ricerca «Emerging Technologies and Possible Applications in the Military Arena», mentre Medioevo ha pubblicato il suo articolo «L'officina delle meraviglie: l'Arsenale di Venezia». Attualmente è Capo Reparto a Teledife.*

(**) *Professore associato presso il dipartimento di ingegneria meccanica e aerospaziale dell'Università della Florida (2014 a oggi). Ha conseguito la Laurea quinquennale con lode in Ingegneria aerospaziale (2002) e un dottorato di ricerca in matematica applicata (2007), entrambi presso l'Università di Roma, «Sapienza», in Italia. Dal 2007 al 2010 è stato manager dello Spacecraft Robotics Laboratory della Naval Postgraduate School di Monterey, in California. Dal 2010 al 2014 ha iniziato la carriera da professore presso il Rensselaer Polytechnic Institute di Troy, nello stato di New York. Insignito di due Young Investigator Awards, dall'Air Force Office of Scientific Research (2012) e dell'Office of Naval Research (2013), del Dave Ward Memorial Lecture Award (2014) dell'Aerospace Controls and Guidance Systems Committee, e di tre borse di studio estive per professori dell'Aeronautica militare Americana (nel 2012 e 2015 presso la direzione dei veicoli spaziali dell'Air Force Research Laboratory (AFRL) e nel 2019 presso la Direzione delle munizioni (AFRL). Direttore scientifico di due missioni satellitari CubeSat commissionate dalla NASA, e programmate per un lancio nel 2021. I suoi interessi di ricerca si concentrano sul volo di formazione di veicoli spaziali, robotica spaziale e previsioni di traiettorie per frammenti di testate belliche/veicoli spaziali. È autore e coautore di oltre 100 pubblicazioni su riviste e conferenze. È membro associato dell'AIAA (American Institute of Aeronautics and Astronautics) e membro corrispondente dell'IAA (International Academy of Astronautics). È ideatore e presidente della conferenza IAA sulla consapevolezza della situazione spaziale.*



(Fonte: esa.int).

Lo spazio: un nuovo dominio militare

In termini più specificamente militari, lo spazio è un dominio determinante per ogni operazione: sorveglianza (e *intelligence*), comunicazioni, e posizionamento supportano ogni campagna. In realtà, non è più sufficiente combattere con successo nei singoli domini; per vincere le operazioni militari del presente e del futuro è necessaria la massima integrazione possibile tra terra, mare, aria, *cyber* e spazio. Non è un caso, quindi, che nel 2019 la NATO abbia inserito formalmente lo spazio fra i domini militari (3).

Per la Marina, questo vuole dire in primo luogo avere accesso a una infrastruttura spaziale affidabile e sulla quale le informazioni transitino senza problemi (sia quelle logistiche, che quelle operative), con riferimento all'area centrale, alle unità e ai battelli in mare, ai Comandi di terra, alle piattaforme aeree (con pilota o meno), e ai satelliti. Inoltre, i sensori in orbita possono dare un importante contributo alla compilazione della *Maritime Situation Awareness* (MSA).

L'accesso allo spazio è perciò strategicamente importante. La possibilità di eseguire missioni orbitali di immediata esecuzione in situazioni di crisi/emergenza, con lanci di satelliti secondo esigenza, e con brevissimo preavviso per fornire supporto operativo, non è più

proibitivo. In particolare, lanci da piattaforme navali garantirebbero ampia scelta di area geografica per l'ascesa orbitale, minimizzando problemi di sicurezza legati al sorvolo di zone abitate e fornendo accesso a tutte le inclinazioni orbitali (4). In effetti, lo sviluppo di nuove tecnologie (miniaturizzazione della componentistica, maggiore efficienza dei propellenti, sistemi di calcolo potenti e versatili, ecc.) comporta che l'accesso allo spazio sia molto meno problematico che in passato, sia dal punto di vista tecnologico, sia da quello finanziario. Solo nel 2018 sono stati messi in orbita 244 cubesat (5).

Le minacce

La maggiore accessibilità allo spazio fa sì che oggi, fra gli attori spaziali, vadano inclusi non solo governi ma anche privati (Virgin Galactic, SpaceX, Rocket Lab, ecc.), aprendo lo scenario a gruppi malevoli, di disparate affiliazioni.

Perciò nello spazio (come sul mare), agli scenari bellici tradizionali si aggiungono altri scenari che coinvolgono attacchi provenienti da terroristi, guerriglieri, pirati, che cercano di trarre profitto dalla vulnerabilità delle infrastrutture spaziali.

Da qui, l'attenzione del governo per proteggere le



Un sistema di Guerra Elettronica aeronautico. I futuri sistemi di Guerra Elettronica saranno ancora più compatti e adattabili all'impiego nello spazio (Fonte: ELT).

infrastrutture spaziali nazionali: nel documento *Indirizzi del Governo in materia spaziale e aerospaziale* (2019), la Presidenza del Consiglio, tenendo conto che l'Italia è uno dei pochi Stati in grado di esibire tutta la filiera spaziale (lanciatori, satelliti, servizi, ecc.), ha indicato la necessità di «*acquisire una adeguata resilienza intrinseca delle infrastrutture spaziali da eventi naturali ... ovvero minacce intenzionali ... ad assetti orbitanti e terrestri*» (6).

Tutte le infrastrutture spaziali hanno due componenti: la componente terrestre (*ground segment*) e la componente orbitale (*space segment*). Mentre la prima, in genere, non presenta particolarità rispetto a qualunque infrastruttura a terra, la seconda ha un livello di complessità proprio, legato al fatto che accedervi fisicamente comporta tempi a volte lunghi (anche mesi per l'accesso «in presenza»). Per questo motivo nel seguito l'attenzione sarà rivolta alla componente orbitale, che è esposta a molteplici minacce (7), cioè attacchi, che possono dividersi in quattro gruppi:

- fisiche e cinetiche, cioè tutte le armi che utilizzano missili, proiettili o satelliti per collisioni intenzionali;
- fisiche e non cinetiche, cioè tutte le armi che sfruttano effetti chimici o termici determinati da sorgenti di potenza (laser, microonde, ecc.);
- elettroniche, cioè armi che sono basate su uso complesso di segnali interferenti (disturbi a radiofrequenza, all'infrarosso, in campo ottico, ecc.);
- *cyber*, cioè armi informatiche.

Minacce fisiche e cinetiche

Le minacce fisiche e cinetiche sono immediatamente correlate ai detriti spaziali, un «danno collaterale» di grande importanza. Fra esse, infatti, va annoverato l'uso di missili antisatelliti che, nella co-

munità spaziale, fa pensare a un evento molto importante: l'11 gennaio 2007, la Cina fece un test, colpendo e distruggendo deliberatamente uno dei suoi satelliti meteorologici fuori uso e che invecchiavano a un'altitudine di 865 chilometri; la collisione ha creato oltre 3.000 detriti spaziali rintracciabili, cioè più grandi di 10 cm di dimensione (evento Fengyun-1C). Il 15 aprile 2020 la Russia ha testato un sistema missilistico anti-satellite, accrescendo le proprie capacità di attaccare e distruggere (creando detriti) piattaforme satellitari (8). I detriti sono un problema, perché nel loro moto attorno alla Terra possono danneggiare seriamente un satellite in funzione, inclusi quelli dell'aggressore. In ogni caso, lanciare un missile da terra per colpire un satellite presenta, una doppia difficoltà: innanzi tutto occorre la capacità di raggiungere fisicamente lo spazio; in secondo luogo, bisogna colpire un bersaglio piccolo e in movimento, volando in un ambiente senza atmosfera (le variazioni di rotta non sono effettuabili con le manovre aeronautiche/missilistiche). Infatti, l'evento Fengyun-1C fu il risultato di test iniziati anni prima: nel 2005, il sistema era stato testato senza un obiettivo noto, probabilmente per dimostrare le prestazioni del razzo; un anno dopo, nel 2006, il sistema era stato nuovamente testato, questa volta con l'intercettore che passava vicino a un bersaglio satellitare senza colpirlo (non è noto se fosse previsto un approccio ravvicinato o una collisione, quindi fallita).

La vicinanza concettuale e tecnologica fra armi satellitari fisiche/cinetiche e difesa missilistica balistica rende facilmente ipotizzabile che chi opera in un campo sia pronto o stia già operando anche nell'altro. A cominciare dalla Russia: all'inizio degli anni ottanta, l'allora Unione Sovietica iniziò a sviluppare la sua arma anti-satellite più potente, nota come Naryad. Un missile che si ritiene potesse raggiungere altitudini fino a 40.000 km e contenere più testate esplosive in un unico lancio. La dottrina russa, sull'impiego di armi fisiche e cinetiche, non sembra cambiata. Dal 2009, funzionari del Ministero della Difesa russo hanno ripetutamente e pubblicamente confermato che lo sviluppo di armi anti-satellite è in corso in Russia (9). Inoltre, analisi pubblicate da *Jane's Intelligence Review* (settembre 2018) suggeriscono che i Russi abbiano progettato nuovi sistemi co-orbitali antisatellite con armi cinetiche. Considerando l'evidente capacità russa di lanciare missili balistici e satelliti (da decenni), la novità appare essere proprio l'interesse verso la soluzione co-orbitale, che potrebbe ottenere risultati più focalizzati, riducendo i danni collaterali (detriti spaziali) (10).



Illustrazione pittorica di un satellite vittima di un attacco elettromagnetico (Illustrazione autori).

A questo filone tecnologico vanno ascritte anche le recenti manovre RPO (11) russe, osservate anche da Francia e Italia nell'ottobre 2017, quando un satellite russo si è avvicinato a un satellite franco-italiano in una mossa che Parigi ha successivamente denunciato come spionaggio (episodio Athena Fidus) (12).

L'accennata questione dei detriti spaziali ha anche portato a studiare soluzioni per ridurne la quantità. Fra esse citiamo un satellite costruito nel Regno Unito (RemoveDEBRIS), progettato per studiare i modi per rimuovere la «spazzatura spaziale». Il satellite, portato con un razzo SpaceX Dragon, testa soluzioni come un arpione (per agganciare satelliti) e una vela di trascinamento (per portare se stesso e i detriti fuori dall'orbita, finendo per bruciare al rientro nell'atmosfera terrestre) (13). Vari studi prevedono, invece, utilizzo di reti spaziali (*tether-nets*), che potrebbero essere usate anche in difesa da asteroidi (14), oppure di azioni repulsive per mezzo di forze elettrostatiche (15). Si tratta di soluzioni per ridurre i rischi provenienti dai detriti spaziali, ma che potrebbero essere facilmente utilizzate anche contro satelliti ostili.

In conclusione, in linea di massima le armi fisiche/cinetiche sono da considerare una minaccia tradizionale e da trattare nell'ambito delle relazioni internazionali fra Stati: difficilmente attori non statali potranno farne uso. Tuttavia, un'attenzione particolare va rivolta verso i piccoli satelliti, che possono avere capacità di movimento (propulsione), ma raramente una cifratura nei comandi dall'esterno (tipicamente provenienti da terra): possono essere hackerati facilmente e

divenire armi in mano di malintenzionati di natura non statale.

Minacce fisiche e non cinetiche

Il secondo gruppo di armi è quello che sfrutta effetti fisici, ma senza contatto fisico: impulsi elettromagnetici, riscaldamento (laser, microonde) (16), reazioni chimiche (17) (spray chimici, oppure scie). Sono attacchi che avvengono a velocità diverse e a distanze diverse dall'aggressore (da pochi metri a molte migliaia di chilometri) e che possono essere poco visibili e poco attribuibili, se non si hanno opportuni sensori che vanno al di là dei tradizionali telescopi e radar utilizzati nella SST (*Space Surveillance and Tracking*). I laser non presen-

tano danni collaterali (*debris*) e possono essere utilizzati per danneggiare il satellite o sue parti importanti, come i pannelli solari (laser ad alta potenza), o per accendere i sensori (laser a bassa potenza) (18). Le microonde ad alta potenza (*High Powered Microwave*) e gli agenti chimici agiscono provocando danni alla componentistica meccanica o elettronica dei satelliti. Ma, secondo alcuni studi, l'uso di spray può creare resistenza aerodinamica («*drag artificiale*») per cambiare l'orbita del satellite.

Un cenno meritano le detonazioni nucleari ad alta quota (impulso elettromagnetico; *Nuclear Electromagnetic Pulse*) che hanno effetti immediati per i satelliti entro il raggio dell'impulso elettromagnetico (senza distinguere fra satelliti amici e quelli nemici), ma creano altresì un ambiente ad alta radiazione che accelera il degrado a lungo termine per tutti i satelliti non schermati e operanti nel regime orbitale interessato (danni collaterali indiretti).

In ultima analisi, l'evoluzione tecnologica fa ritenere che per almeno un decennio non sarà possibile utilizzare armi fisiche non cinetiche se non in modalità co-orbitale.

Minacce elettroniche

Le armi elettroniche sono quelle giudicate più «promettenti» per la citata miniaturizzazione elettronica e per l'incremento dell'accessibilità allo spazio. Esse, infatti, possono essere implementate con una certa facilità in modalità co-orbitale, attaccando le trasmissioni di comandi, controlli, informazioni (immagini, video, ecc.) (19). Sfruttano lo spettro elettromagnetico per disturbare le

linee di comunicazione da terra allo spazio (*uplink jamming*), o le linee di comunicazione dallo spazio a terra (*downlink jamming*) (20), o le linee di comunicazione nello spazio, cioè fra satelliti (*crosslink jamming*). Il disturbo a radiofrequenza è un mezzo efficace per negare capacità spaziali, così come avviene sul mare per contrastare l'uso dello spettro elettromagnetico al nemico. È già noto l'uso di armi elettroniche (EW - *Electronic Warfare*) contro infrastrutture spaziali per degradare la precisione dei sistemi guidati GPS in scenari tattici. L'EW può essere utilizzata anche per sopprimere o degradare le capacità spaziali mediante l'interruzione di *uplink/downlink/crosslink* dei satelliti di comunicazione. È un'opzione interessante a causa della sua flessibilità: può essere temporaneamente applicata, i suoi effetti su un satellite sono completamente reversibili, non genera detriti in orbita e può essere strettamente mirata, il che potrebbe interessare solo una delle funzioni di un satellite (per esempio frequenze specifiche o transponder). Ovviamente, nel caso che l'attacco sia condotto con una sorgente co-orbitale, allora occorre tenere conto della necessità di dislocare tale sorgente nello spazio e di orientarla verso il satellite «vittima»; ma la componentistica da lanciare è piccola e la sua alimentazione non problematica; inoltre, si può limitare la necessità di imporre rotazioni del satellite, grazie a uso di antenne *phased array*; i sistemi di calcolo, infine, possono essere a terra (in tale modo si riduce anche il rischio di obsolescenze tecniche o informative).

In ogni caso, come sempre avviene in campo EW, si tratta di armi la cui complessità dipende dalla vulnerabilità della vittima. È molto probabile che, almeno per i satelliti militari, assisteremo a un'evoluzione che li porterà a essere come una attuale piattaforma navale o aerea: resistente al *jamming* e in grado di indicare la fonte di un attacco elettronico (21).

Minacce cyber

A differenza degli attacchi elettronici, che interferiscono con la trasmissione dei segnali a radiofrequenza, gli attacchi *cyber* colpiscono il contenuto informativo delle comunicazioni, cioè i dati stessi e, conseguentemente, il funzionamento dei sistemi che usano questi dati.

Gli attacchi *cyber* possono essere utilizzati per monitorare il traffico dei dati, per monitorare i dati stessi o per inserire dati falsi o corrotti nel sistema. Questi diversi tipi di attacchi *cyber* variano a seconda della difficoltà e della sofisticazione tecnica richiesta.

È già possibile condurre attacchi informatici contro i satelliti, perché i satelliti e i loro sistemi di terra sono solo computer che, seppur operanti con alcuni software



Gli attacchi *cyber* possono essere utilizzati per monitorare il traffico dei dati, per monitorare i dati stessi o per inserire dati falsi o corrotti nel sistema (Fonte immagine: analisidifesa.it).

specializzati, sono spesso basati su sistemi operativi comuni come Linux. Quindi sono vulnerabili a molti degli stessi attacchi informatici come tutti gli altri sistemi informatici terrestri. Nel 1999 ha fatto molto discutere, negli ambienti tecnici e militari, la notizia che un satellite della rete Skynet (UK) fosse stato «dirottato»: naturalmente le autorità negarono tale possibilità, ma molti esperti restarono dubbiosi (22). Negli anni seguenti, ci furono altri esempi di hacker che hanno interferito con successo o addirittura comandato manovre non autorizzate a satelliti della NASA. Nel 2011, degli hacker, forse cinesi, sono riusciti a controllare un satellite Landsat per diversi minuti, hackerando una stazione di terra norvegese (23). Normalmente (e soprattutto nel caso di attività spaziali), le modalità di ingresso ai sistemi che gestiscono i dati oggetto di attacco sono per la maggior parte le stesse degli attacchi elettronici, ovvero le antenne sui satelliti e presso le stazioni di terra (attacchi via etere). Ma anche le linee telefoniche che collegano le stazioni di terra alle reti terrestri e i terminali degli utenti che si collegano ai satelliti sono tutti potenziali punti di intrusione per gli attacchi *cyber*, sebbene gli attacchi condotti entrando come «utente» (via informatica) siano più complessi, perché normalmente i sistemi informatici sono molto protetti. Invece, gli attacchi condotti direttamente sul satellite, risultano essere potenzialmente più facili e, al contempo, pericolosi (24).

Gli attacchi *cyber*, infine, possono essere appaltati a gruppi o individui privati, il che significa che un attore statale o non statale privo di capacità informatiche in-

terne può comunque costituire una minaccia *cyber* alle infrastrutture spaziali. Per la protezione da tali tipi di attacchi, occorre in ogni caso una competenza specifica.

Prepararsi al futuro

In breve, alle «classiche» minacce ai satelliti che possono essere perpetrate con manovre cinematiche vanno aggiunte altre, non cinetiche, elettromagnetiche, e *cyber*.

Il tutto, in un ambiente geograficamente molto ampio (che copre tutto il globo terracqueo), non immediatamente raggiungibile, in un quadro normativo di riferimento non molto distante da quello navale. Per di più con la presenza di attori (non solo civili) che si stanno avvicinando all'accesso allo spazio come se fosse una risorsa infinita; con l'aggravante che la riduzione dei prezzi di accesso sta consentendo agli operatori di ridurre la qualità dei loro satelliti e di lanciarne di più, basandosi sulla ridondanza di hardware scadente, il cui comportamento è più difficile da prevedere e controllare. Elementi, ancora una volta, che richiamano quanto avviene in mare aperto.

Il primo passo per contrastare le minacce alle infrastrutture spaziali, non può che essere l'implementazione di un sistema che garantisca la conoscenza operativa della situazione in atto, inclusi i comportamenti non solo fisici (25). Un passaggio che compor-

terà lo sviluppo di sensori innovativi (non solo radar, non solo a terra) e di capacità di gestione dei dati. Per questo scopo, ci appare promettente l'ipotesi di adattare al dominio Spazio lo stesso modello operativo adottato per il dominio navale, basato su tre *layers* informativi: *open source*, *Maritime Situational Awareness* e *Recognised Maritime Picture*. Un modello la cui realizzazione comporta la conoscenza e la risoluzione di complesse e mutevoli tematiche tecnologiche, legali e di *governance* nazionale e internazionale. Si tratta di un processo lungo, che la Marina ha sviluppato negli anni e che conosce approfonditamente. Un processo che, fra il resto, dimostra attenzione per l'ambiente e che può trovare terreno fertile anche in campo accademico, da dove provengono proposte interessanti, come per esempio quella di definire una *Space Sustainability Rating* da associarsi a ogni nuovo satellite, presentata recentemente alla *2nd International Academy of Astronautics Conference on Space Situational Awareness*, tenutasi in Washington, DC, nel Gennaio del 2020 (26).

In ogni caso, già nel brevissimo tempo, tale bagaglio di conoscenze potrebbe essere un utilissimo contributo della Forza Armata alle attività spaziali della Difesa. Difesa che, a sua volta, potrà e dovrà ottemperare al compito di protezione degli interessi nazionali ovunque essi siano: anche nello spazio. 

NOTE

- (1) OECD (2019), *The Space Economy in Figures: How Space Contributes to the Global Economy*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/c5996201-en>.
- (2) Fin dal 2005 l'UE propone l'installazione sulle auto di un sistema automatico in grado di contattare i servizi di emergenza in caso di sinistro stradale grave, allegando alla chiamata dati come le coordinate precise del luogo dell'incidente (COM(2005) 431).
- (3) https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_171028.htm.
- (4) Mauro Balduccini, *Ruolo della Difesa nel contesto delle costellazioni di nano-satelliti: nuovi scenari offerti dal lancio assistito da velivoli in alta quota e da piattaforma navale* (CEMISS, codice AO-SMA-03; AO-SMM-06).
- (5) <https://www.nanosats.eu/>.
- (6) http://presidenza.governo.it/AmministrazioneTrasparente/Organizzazione/ArticolazioneUffici/UfficiDirettaPresidente/UfficiDiretta_CONTE/COMINT/DEL_20190325_aerospazio.pdf.
- (7) USAF - *National Air and Space Intelligence Center, Competing in Space*, 2018.
- (8) <https://www.spacecom.mil/MEDIA/NEWS-ARTICLES/Article/2151611/russia-tests-direct-ascent-anti-satellite-missile/>.
- (9) <https://geneva.usmission.gov/2018/08/14/remarks-by-assistant-secretary-poblete>.
- (10) <https://breakingdefense.com/2019/04/russia-builds-new-co-orbital-satellite-swf-csis-say/>.
- (11) *Rendezvous and Proximity Operations*.
- (12) <https://www.reuters.com/article/us-france-russia-security/france-accuses-russia-of-spying-on-military-from-space-idUSKCN1LN1XT>.
- (13) https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/740131/SpaceUK_Issue50_Web.PDF.
- (14) Si vedano, per esempio, le simulazioni strutturali della Prof.ssa Eleonora Botta, Assistant Professor. Department of Mechanical and Aerospace Engineering, University at Buffalo, NY (Stati Uniti).
- (15) Si veda, in particolare, il lavoro del Prof. Hanspeter Schaub, Professor, Aerospace Engineering Sciences, University of Colorado (Stati Uniti).
- (16) Larry M. Wortzel, *The Chinese People's Liberation Army and Space Warfare*, 2007.
- (17) Rossi, Pardini, Anselmo, Cordelli, Farinella, *Effects of the Rorsat NaK drops on the longterm evolution of the Space Debris Population*, 1997.
- (18) Gao Guiqing, Xiang Jin, Li Yongxiang, Zhou Yong; «Efficiency, research on laser jamming photoelectric detector in early-warning satellite of infrared»; *Laser & Infrared*, Vol. 40 No. 2; February 2010
- (19) Tian, Pham, Blash, Shen, *Jamming/Anti-jamming Game with a Cognitive Jammer in Space Communication*, 2012.
- (20) <https://www-cache.pbs.org/wgbh/pages/frontline/tehranbureau/SatelliteJammingInIranSmallMedia.pdf>.
- (21) Tucker, «Pentagon Intelligence Chief: Russia And China Will Have Weapons» in *Space 'In the Near Future'*, 2018.
- (22) <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/288965.stm>.
- (23) RAND Corporation, *Acquisition of Space Systems. Past Problems and Future Challenges*, 2015.
- (24) NASA, *Cybersecurity Management and Oversight at the Jet Propulsion Laboratory*, June 2019.
- (25) *DOD Dictionary of Military and Associated Terms*; Joint Chiefs of Staff, October 2018.
- (26) D. Wood et al., «Designing a Space Sustainability Rating to Incentivize Responsible Behavior by Satellite Operators», 2nd ICSSA, Washington, DC, 2020.



Interno del sommergibile SCIRE (tipo U 212 A classe «Todaro») della Marina Militare italiana. Un aspetto fondamentale di tutte le missioni con equipaggio è la qualità complessiva dei membri del team, l'abilità di gestire elevatissimi carichi di lavoro e la capacità di relazionarsi in maniera positiva.

Dagli Abissi alle Stelle: l'importanza dello *Human Factor* negli ambienti ostili

Manuel Moreno Minuto (*)

Gli ultimi mesi del 2019 e la primavera 2020 hanno visto concretizzarsi due iniziative americane, la nascita di *Space Force* e il lancio della *Crew Dragon*, il cui enorme impatto sulle vicende

dello spazio vicino la Terra e dell'*Outer Space* è ancora blandamente percepito. La messa in orbita di due astronauti della NASA con un vettore commerciale della Space-X è stata seguita in diretta da un vastissimo pub-

(*) *Capitano di Vascello, appartenente alla Componente Subacquea della Marina Militare, è impiegato dal 2017 quale Capo Servizio Addestramento del Comando Flottiglia Sommergibili. Ha frequentato i corsi dell'Accademia Navale dal 1994 al 1998. Dopo aver conseguito la specializzazione in armi subacquee ha ricoperto l'incarico di insegnante di dottrina operativa presso la Scuola Sommergibili. Nel 2008 ha comandato il cacciamine Sapri, mentre dal 2010 al 2013 è stato al comando del sommergibile Gazzana Priaroggia. Nel corso 2014/5 ha frequentato il 17° corso ISSMI e il corso di Consigliere Giuridico delle Forze Armate presso il CASD di Roma. Dal 2013 al 2016 è stato impiegato presso la Centrale Operativa Marittima della Squadra Navale nella gestione di tutte le attività nazionali e fuori area della Marina. Pubblicista militare per la Rivista Marittima e l'Ufficio Storico della Marina, collabora con i magazine Storia Militare e Il Nodo di Gordio nonché con la SIOI di Roma nel settore della Strategia Marittima. Nel 2018 ha rappresentato la Marina Militare al Congresso della International Ergonomics Association con il paper «The Underwater Human Factor: a look inside submariner's world».*

blico, certamente interessato alle nuove incredibili tecnologie presenti sulla navetta di Elon Musk, ma il significato di questo evento non è solo scientifico e industriale ma soprattutto geopolitico. Dal 31 maggio 2020 — giorno dell'aggancio alla *International Space Station* (ISS) — gli Stati Uniti non hanno più bisogno del sostegno russo e delle gloriose Soyuz per portare in orbita esseri umani. Si chiude così un ventennale periodo di pacifica collaborazione globale nato intorno alla ISS, e si sta aprendo un'era di maggiore competizione (con la Cina *in primis*) e assertività che sfoceranno nei programmi di esplorazione e colonizzazione della Luna e di Marte annunciati dall'amministrazione Trump. L'altro significativo evento, il 20 dicembre del 2019, è stata la nascita della *United States Space Force* (USSF), che raccoglie il testimone dell'*Air Force Space Command* e si occuperà di organizzare, addestrare ed equipaggiare le forze spaziali volte alla protezione degli interessi americani. La «corsa» americana non è ovviamente solitaria e analoghe iniziative sono in corso in diversi angoli del pianeta. Lo spazio si sta quindi trasformando, e ritornando in qualche maniera alle sue origini degli anni Cinquanta quando le tensioni della Guerra Fredda si riverberavano nella accesa rivalità che si giocava in orbita. Le logiche competitive tra gli Stati sono quindi tutto sommato prevedibili, e permettono già di immaginare a grandi linee le relative ambizioni strategiche. Ciò che però cambierà in questa nuova corsa allo Spazio sarà lo *Human Factor* (1), ovvero la scelta, l'addestramento e la gestione operativa degli uomini e delle donne che saranno chiamati a realizzare tali ambiziosi progetti. In ogni attività sulla Terra il punto di forza, ma anche di debolezza, è sempre rappresentato dalla persona che in concreto deve gestire lo svolgimento dei processi e il cui comportamento, nel bene o nel male, non potrà mai corrispondere alle righe di software di un'intelligenza artificiale. Nello spazio, soprattutto quello profondo, la *diversità* dell'essere umano sarà una indispensabile e preziosa risorsa operativa, che andrà scelta con estrema cura.

I pionieri dello spazio e lo *Human Factor*

L'esplorazione dello spazio iniziata settant'anni fa, insieme alla Guerra Fredda, è lo straordinario risultato delle azioni di uomini — e donne — in grado di concepire e condurre dei mezzi destinati a soppiantare i limiti fisici e tecnologici ritenuti fino a quel momento insuperabili. La storia della NASA e dei suoi omologhi russi ed europei è, infatti, costellata di figure straordinarie sotto il profilo tecnico-scientifico, ma anche di quello meno visibile della *leadership*. Il programma

Apollo che portò l'uomo sulla Luna nel luglio 1969 (a soli otto anni dal suo inizio) ne è un esempio fondamentale. Si pensi alla gestione delle difficoltà tecniche di una nuova branca della scienza, che si aggiornava giorno per giorno, e anche alla complessiva gestione di un enorme budget impiegato per finanziare un'impresa ad altissimo rischio. Di quel periodo pionieristico, tra le figure che colpirono l'immaginario collettivo ci sono sicuramente i protagonisti della sfortunata missione Apollo 13 tra cui il Direttore di volo Gene Kranz e i tre astronauti Lowell, Haise, e Mattingly celebrati da Hollywood con un acclamatissimo *blockbuster*. La missione definita dallo stesso Lowell «*un fallimento di successo*» mise in evidenza gli enormi rischi che correvano gli equipaggi nei voli spaziali, ma allo stesso tempo esaltò la capacità di risposta ai problemi da parte delle squadre del *Mission Control Centre* di Houston in cui personale brillante, fantasioso e affiatato fu in grado di fare gioco di squadra con i tre astronauti a migliaia di chilometri dalla Terra. L'esperienza maturata con Apollo 13 (considerata «*the NASA's finest hour*») (2) ebbe un fortissimo impatto tecnico-progettuale sulle successive navicelle spaziali, ma anche sulla gestione dello *Human Factor* nelle missioni orbitanti Skylab (3) degli anni settanta e a bordo della più recente ISS.

Un aspetto fondamentale di tutte le missioni con equipaggio è, infatti, la qualità complessiva dei membri del team (in particolare di quelli nello spazio), l'abilità di gestire elevatissimi carichi di lavoro e la capacità di relazionarsi in maniera positiva. Tutti fattori da cui dipendono i risultati della missione stessa e l'eventuale reazione a situazioni critiche e d'emergenza. Il 28 settembre 1973 nel corso della missione Skylab 4 un incidente dimostrò come questi fattori siano di fondamentale importanza nelle lunghe permanenze nello spazio. Sebbene l'esatta cronologia degli eventi sia ancora dibattuta (4), a bordo della stazione spaziale i tre astronauti interruppero, volontariamente o accidentalmente, le comunicazioni con il *Mission Control* per la durata di un'orbita (circa 50 minuti). La causa è da attribuire a una serie di deviazioni dalle procedure standard fatte dagli astronauti per compensare lo stress attribuibile a una schedula giornaliera troppo esigente. Questa interruzione considerata inaccettabile da parte del *Mission Control* invita a riflettere su due aspetti fondamentali: la *leadership* a bordo e le sue relazioni di supporto (o meglio comando) da parte del personale di terra. L'enorme apprensione vissuta a Houston nel corso di quel black-out comunicativo ebbe naturalmente degli strascichi (nessuno dei tre tornò più nello spazio) e fiumi di parole sono stati spesi su un evento che apriva gli occhi alla NASA dopo dieci anni

Design Reference Mission	Mission Duration	Distance from Earth (in miles)	Earth Return	Gravity Environment	Radiation Environment
Low Earth Orbit (ISS)	6 months	237	less than or equal to 1 day	Microgravity	Low Earth Orbit
Low Earth Orbit (ISS)	1 year	237	less than or equal to 1 day	Microgravity	Low Earth Orbit
Deep Space Sortie	1 month	greater than 237,000	less than 5 days	Microgravity	Deep Space
Lunar Visit or Habitation	1 year	237,000	5 days	1/6 G	Lunar
Deep Space Journey or Near-Earth Asteroid	1 year	237,000 – 33,900,000	weeks to months	Microgravity	Deep Space
Planetary	3 years	33,900,000 ^a	months	Fractional	Deep Space

Source: NASA.

^a Planetary distance is based on the distance of Mars from Earth.

Figura 1 - Tabella distanze e tempi di missioni planetarie (Fonte: NASA).

di incredibili successi. La permanenza nello spazio per lunghi periodi (l'equipaggio rimase 84 giorni in orbita) implica sistemi di gestione della missione diversi dai brevi voli orbitali e viaggi di andata e ritorno sulla Luna, confidenzialmente definiti «*short and sweet*». Gli eventi della «*Skylab controversy*», con tutte le sue riflessioni sulla gestione dell'equipaggio, rappresentano lo spartiacque operativo tra il volo spaziale in una porzione orbitale tutto sommato vicina alla Terra, e le nuove avventure protagoniste di questo scorcio del XXI secolo.

Le nuove missioni che porteranno esseri umani sulla Luna e su Marte, con l'obiettivo finale di una colonizzazione permanente, non saranno caratterizzate solo da sfide tecnico-scientifiche (quali i sistemi di approvvigionamento di cibo, acqua e ossigeno), ma anche dalla gestione vincente dello *Human Factor* a bordo di navicelle che, allontanandosi dalla Terra, potranno contare sempre di meno sul supporto di altri esseri umani. Gli astronauti negli ultimi 70 anni hanno dimostrato, talora a caro prezzo, come la macchina umana sia in grado di adattarsi ai rischi del volo spaziale e alle lunghe permanenze in orbita (l'attuale record appartiene al russo Valeri Polyakov con 437 giorni sulla ISS), ma le nuove sfide richiederanno verosimilmente un nuovo stile di «*leadership*».

Lo Human Factor dallo spazio agli abissi

La NASA ha affrontato il problema della gestione del rendimento degli astronauti nell'esplorazione del *Deep Space* già a partire dal 2004 con le attività dello *Human Research Program* che, attraverso l'esperienza a bordo della ISS e le «*Analog Mission*» sulla Terra, sta cercando

di prevedere e mitigare i rischi legati a «*Human Factors and Behavioral Performance*» (cfr. Figura 2).

L'attività di ricerca della NASA in questi anni è stata piuttosto estesa (alcune decine di progetti) spaziando dai medicinali per favorire il ciclo circadiano, all'analisi delle funzioni di condotta del mezzo delegabili al controllo remoto, fino allo studio del ruolo delle relazioni familiari (e affettive in genere) sul ren-



Logo Human Research Program (Fonte: NASA).



Interno del modulo HERA (Fonte: NASA).

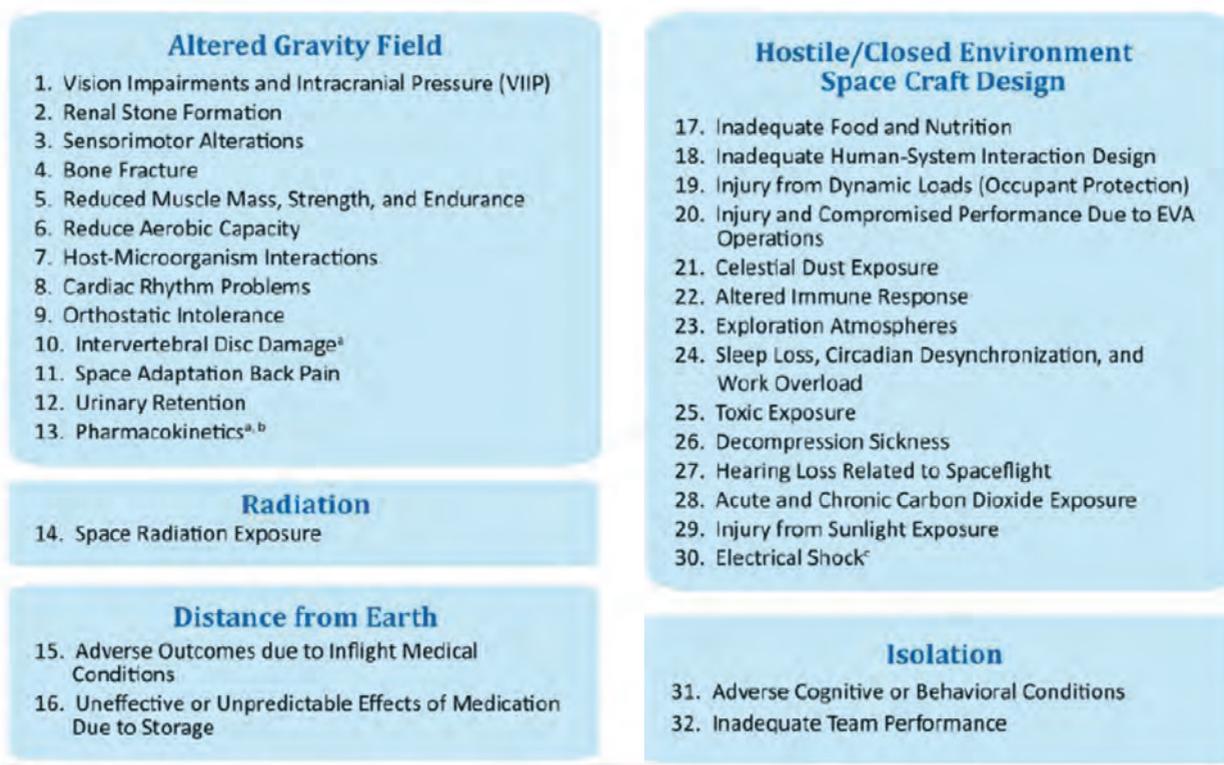
Ben Franklin, impegnato in una campagna sperimentale nel Golfo del Messico. Scopo dell'attività era quello di capire tutte le possibili analogie tecniche, e di *Human Factor*, tra il piccolo sottomarino e la stazione spaziale orbitante Skylab che sarebbe stata messa in orbita alcuni anni dopo. Le conclusioni dell'esperimento raccolte in cinque volumi furono ritenute così importanti da aver influenzato anche il design dello Space Shuttle e della ISS (7).

Un altro esperimento in ambiente marittimo è NEEMO, *NASA Extreme Environment Mission Operations*, effettuato a bordo del modulo subacqueo Aquarius (8) posto a venti metri di profondità nelle Florida Keys. Questo viene «abitato» dai futuri astronauti, per circa 3-4 settimane, sviluppandone gli strumenti cognitivi per vivere in spazi confinati circondati da un ambiente ostile e pericoloso. Nel 2015 l'agenzia americana produsse lo studio interdisciplinare (9) «*Nasa's Efforts To Manage Health and Human Performance Risks For Space Exploration*» che esaminava dopo un decennio di esperimenti la gestione della salute umana, ma affrontava in maniera obiettiva (e non aneddotica) anche la spinosa questione del rendimento e comportamento in orbita degli astronauti.

Le aree critiche individuate furono tre: privazione del sonno, scarsa coesione del team, difficili condizioni cognitive e comportamentali. Queste zone di rischio derivano in sostanza da alcune condizioni intrinseche alle missioni spaziali: spazi confinati, risorse limitate, mancanza di privacy, e isolamento dalle relazioni familiari. Lo studio riporta per esempio come nel tempo i conflitti a bordo della ISS siano stati piuttosto rari (seppur presenti) ma la richiesta di prolungamento delle missioni potrebbe portare a un'incidenza significativamente più elevata del fenomeno.

La NASA grazie allo *Human Research Program* ha predisposto per le attuali e future operazioni un'articolata serie di accorgimenti volti a mitigare questi fattori di rischio:

- selezione del personale con capacità di *team-work*;
- addestramento in ambienti analoghi allo spazio;
- attento bilanciamento del *workload* nel corso della missione;
- approfondimento degli aspetti di medicina spaziale per il benessere degli astronauti;
- comunicazioni costanti con «*support networks*» di familiari e colleghi.



Source: Human Research Program, 2015.

Figura 3 - Tabella dei fattori di rischio nel Deep Space (Fonte: NASA).

Dagli Abissi alle Stelle: l'importanza dello Human Factor negli ambienti ostili



Interno modulo Aquarius e, in alto, l'equipaggio di NEEMO 21 (Fonte: NASA).

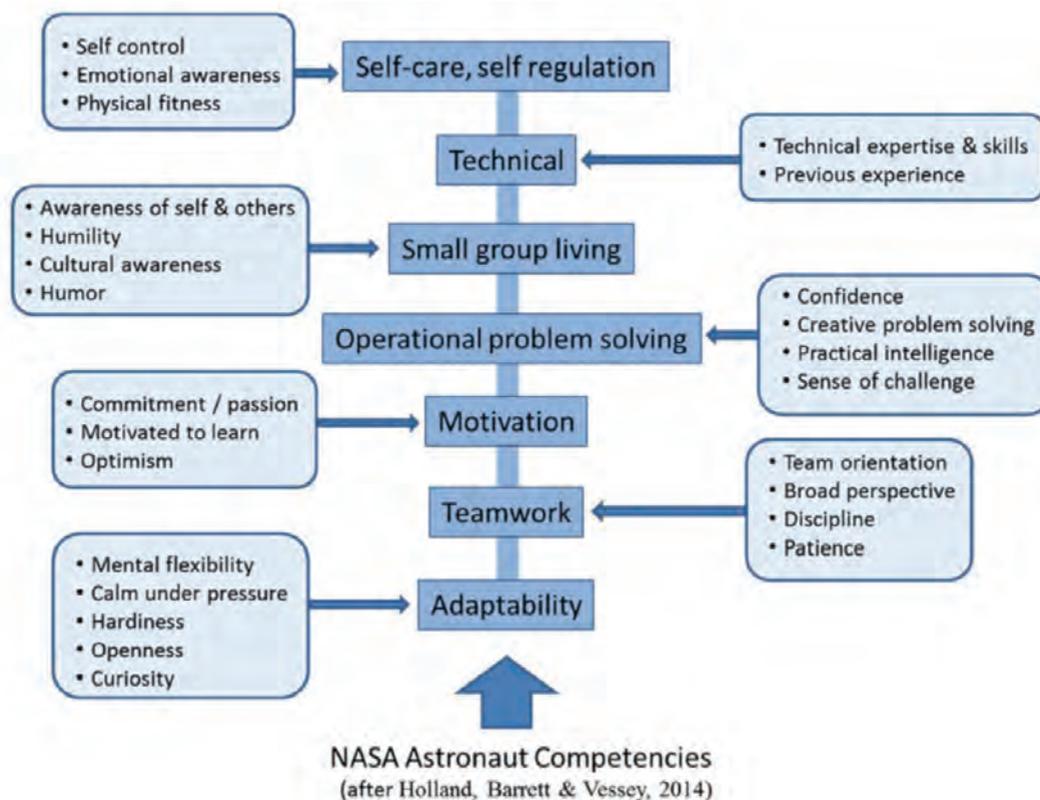


Figura 4 - Tabella delle Competenze degli astronauti tratta da «Human Adaptability for Deep Space Missions: An Exploratory Study» in *Journal of Human Performance in Extreme Environments*, Volume 15 Issue 1 Article 5 del 12 aprile 2019.

Per esempio sulla ISS sono stati progettati alcuni «spazi privati» per ogni membro dell'equipaggio e una finestra per osservazione della Terra, volta a ridurre il senso di isolamento. Ulteriori standard sono definiti per il carico di lavoro che non può superare le 6,5 ore giornaliere e le 48 ore in totale nella settimana (10). Gli studi tuttavia sottolineano come alcuni dei provvedimenti efficacemente adottati su ISS — come le comunicazioni costanti con il *Mission Control* e i «*Care packages*» da parte dei familiari — non saranno disponibili per le missioni su Marte.

Un ulteriore — e fondamentale — elemento di diversità delle attività nel *Deep Space* o su Marte sarà il *time-delay* nelle comunicazioni. Uno scambio d'informazioni o di «ordini» tra la Terra e una navicella potrebbe avere bisogno di circa 44 minuti per essere ricevuto, un tempo non lunghissimo, ma di certo inadatto a sostenere un dibattito in tempo reale o riferire con prontezza situazioni d'emergenza. La celebre richiesta di Lowell «*Houston we have had a problem here*» potrebbe impiegare molto più dell'usuale per ricevere una risposta adeguata. Questi inediti elementi innescano naturalmente la domanda fondata-

tale alla base del problema *Human Factor*, ovvero la scelta della persona giusta per poter svolgere un'attività così complessa e impegnativa. Uno studio finanziato dalla NASA nel 2019 (11), *Human Adaptability for Deep Space Missions: An Exploratory Study* e pubblicato sul *Journal of Human Performance in Extreme Environments*, sottolinea alcune fondamentali caratteristiche (*Competencies*) dell'astronauta del futuro (cfr. Figura 4): adattabilità, capacità di lavorare in gruppo, motivazione, capacità di risolvere i problemi, capacità di vivere in piccoli gruppi, esperienza tecnica, autocontrollo (12). Questo elenco di qualità, già auspicabile negli astronauti in servizio, viene estremizzato dalla lunga durata (tre anni e oltre) delle missioni di colonizzazione verso la Luna e Marte e mette in primo piano l'opportunità di attingere a un bacino di professionisti in cui queste caratteristiche sono richieste sin dal primo giorno di tirocinio: i sommergebilisti dell'*US Navy* (13). La NASA ha attinto (e attinge tuttora) a piene mani a questa preziosa risorsa sia nei numerosi incarichi di supporto tecnico a terra (14), che nella ristrettissima *élite* degli astronauti (15). La figura più conosciuta,



Gli astronauti e sommozzatori statunitensi Steve Bowen (a sinistra) e Kayla Barron (Fonte: NASA).

sebbene sia il secondo sommozzatore nello spazio (16), è quella del *Captain* Steve Bowen, protagonista di ben tre missioni consecutive dello Space Shuttle verso la ISS — a cavallo tra il 2008 e il 2011 — marcando un record ineguagliato all'interno dell'*Astronaut Corps* della NASA. In tempi più recenti, inoltre, la selezione 2017 per l'*Astronaut Group 22* è stata vinta dal Lt Kayla Barron proveniente dal sottomarinato classe «Ohio», *USS Maine*.

Le grandi similitudini tra il volo spaziale e la routine di un sottomarinato, sono efficacemente descritte dallo stesso Bowen in un'intervista per il magazine *Undersea Warfare* (17): «*the living conditions on the space shuttle are very similar [to that of] living on a fast-attack submarine...on both submarines and the shuttle, one learns how the equipment should operate, how to operate the equipment in many conditions and situations . . . and if something goes wrong or if something should change, [one has] the ability to understand, adjust, and get the job accomplished and continue to operate*».

L'esperienza vissuta da Bowen, che conferma la validità del travaso tra il mondo spaziale e quello degli abissi, è tuttavia carente di un inedito — quanto pericoloso — elemento assente negli anni duemila e che sta emergendo con la nuova «*Space Race*». La corsa verso la Luna e Marte vedrà nei prossimi decenni un'accesa competizione aperta non solo ai due tradizionali attori, gli Stati Uniti e la Russia, ma anche a potenze emergenti che porteranno in orbita i propri interessi e visioni nazionali (18). La rivalità non sarà,

infatti, alimentata dalla tradizionale dicotomia tra due (o tre) superpotenze, ma l'incredibile abbassamento dei costi di messa in orbita di persone e materiali allargherà la partita a nuovi Paesi, coalizioni e grandi *Corporate private*. Il volo umano, con il suo immenso carico di prestigio, nel lungo periodo non farà eccezione e se i primi uomini — e donne — ad atterrare sulla Luna e su Marte saranno verosimilmente americani, il futuro non è affatto scontato. Le conseguenze di un ambiente così affollato di *competitors* pubblici e privati imporranno ben presto, al di là delle migliori intenzioni, delle logiche di dominio tecnico, economico (19) e, inevitabilmente, anche di tipo militare. La mancata partecipazione della Russia (20) all'accordo *Artemis* (21) sulle attività di sfruttamento delle risorse lunari ne è un chiaro segno. Gli astronauti del futuro — e i tecnici del *Mission Control* — si troveranno quindi ad affrontare, oltre alle difficoltà note del volo spaziale in orbita bassa e quelle meno conosciute del *Deep Space*, anche un ambiente operativo dove il confine tra collaborazione e competizione potrebbe essere fin troppo labile. La scelta degli equipaggi dei mezzi spaziali — e dei tecnici in assistenza — dovrà quindi passare attraverso rinnovati criteri che debbano includere oltre alle competenze previste (cfr. Figura 4) dagli studi di *Human Factor* dello scorso ventennio, anche una solida esperienza o cultura di comando di unità militari con un elevato grado di autonomia. Una missione, per esempio, su un pianeta Marte affollato, e con comunicazioni intermittenti, non potrà che essere affidata a team in grado di esercitare un rigoroso approccio di «*Mission*

Command», in cui si armonizzano obiettivi centralizzati ed esecuzione periferica autonoma. Una caratteristica che già nel 1807 il Generale Prussiano Von Moltke così tratteggiava: «*A favourable situation will never be exploited if commanders wait for orders. The highest commander and the youngest soldier must be conscious of the fact that omission and inactivity are worse than resorting to the wrong expedient*». Una visione delle operazioni militari che ben si attaglia alla quotidianità del modo di agire e di pensare del personale sommergibilista, che giù negli abissi non ha altra opzione che agire in maniera autonoma per il conseguimento dei propri obiettivi.

Conclusioni

La storia dell'esplorazione spaziale è costellata di figure umane fuori dal comune, il cui lavoro complessivo ha permesso di superare limiti tecnici e fisici ritenuti invalicabili. Persone accomunate da specifiche qualità e caratteristiche di *Human Factor* che hanno permesso di ottenere il massimo rendimento (e spesso qualcosa in più) nelle attività di volo spaziale. L'approccio della NASA sin dagli anni Sessanta è stato quello di «osservare» gli ambienti ad alto rischio — ma anche alto rendimento — già presenti sulla Terra per trarne possibili insegnamenti per le missioni con equipaggio. Le analogie tra gli abissi e le stelle sono state sfruttate sin dall'inizio delle permanenze orbitali di lungo periodo concentrando l'attenzione sulla riduzione dei fattori di rischio per gli astronauti ma

anche per ottenere migliori *performance* operative e scientifiche. Un approccio che prosegue tutt'oggi con le «*Analog Mission*» ma anche con l'impiego di personale sommergibilista tra i tecnici e gli astronauti dell'agenzia americana. Le nuove missioni verso la Luna e Marte e l'oramai prevedibile militarizzazione delle attività spaziali imporrà ai team terrestri e nello spazio compiti sempre più gravosi, in un ambiente fin troppo denso di attori e dove la collaborazione potrebbe diventare ben presto competizione. Una realtà, quindi, in piena trasformazione ma che potrebbe trovare una prima risposta, ancora una volta, nella variegata esperienza del personale sommergibilista in grado di associare alle generali caratteristiche richieste dagli studi di *Human Factor*, quell'esperienza e mentalità di *Mission Command* normalmente non disponibili presso altre, seppur qualificate, comunità militari. Una riflessione che investe tutto il sistema di sinergie e cooperazioni anche nel Vecchio Continente. La Componente Sommergibili della Marina Militare potrebbe stabilire infatti con l'*European Space Agency* e l'Agenzia Spaziale Italiana delle innovative collaborazioni in termini di addestramento e travaso di esperienze dai sommergibilisti ai futuri astronauti, svolgendo un originale — quanto completo — ciclo di «*Analog Mission*» a bordo delle unità subacquee italiane. Una sfida, ma anche una preziosa opportunità di crescita, per due comunità professionali più vicine di quanto la distanza tra gli abissi e le stelle possa far pensare. 

NOTE

- (1) La disciplina dello *Human Factor*, nata negli Stati Uniti nel corso della Seconda guerra mondiale, è multidisciplinare e si occupa di migliorare il rapporto tra l'essere umano e la strumentazione che usa nonché i rapporti di collaborazione tra i membri di un team. Cfr. https://www.ergonomics.org.uk/Public/Resources/What_is_Ergonomics.aspx.
- (2) <https://www.nasa.gov/content/members-of-apollo-13-team-reflect-on-nasas-finest-hour>.
- (3) https://www.nasa.gov/50th/50th_magazine/humanFactor.html.
- (4) <https://space.nss.org/space-myths-busted-no-there-wasnt-a-mutiny-on-skylab/>.
- (5) <https://www.nasa.gov/analogs/hera>.
- (6) <https://www.Navytimes.com/news/your-navy/2015/10/05/how-to-prepare-for-mars-nasa-consults-navy-sub-force/>.
- (7) https://seawifs.gsfc.nasa.gov/FRANKLIN/HTML/ben_franklin.html.
- (8) <https://www.nasa.gov/missions/shuttle/neemo.html>.
- (9) <https://oig.nasa.gov/audits/reports/FY16/IG-16-003.pdf>.
- (10) Secondo la normativa NASA-STD-3001 Vol.1, un carico di lavoro eccessivamente oneroso è composto da giornate lavorative di 10 ore per più di tre giorni, oppure per oltre 60 ore la settimana. Uno standard decisamente più agevole di quello di un ufficiale sommergibilista in operazioni.
- (11) <https://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1124&context=jhpee>.
- (12) Ad analoghe conclusioni sono giunti i ricercatori cinesi nello studio *Human Performance in Space: Advancing Astronautics Research in China*. Cfr. https://www.sciencemag.org/sites/default/files/HFE_booklet_hires_12sep14.pdf.
- (13) https://www.washingtonpost.com/lifestyle/kidspost/how-to-survive-the-long-trip-to-mars-ask-a-submariner/2015/10/05/9d05bf82-6b82-11e5-9bfe-e59f5e244f92_story.html.
- (14) <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2020/mark-uffner-from-the-depths-of-a-submarine-to-outer-space/>.
- (15) L'ultima campagna di reclutamento ha visto ben 12.000 candidati per meno di una decina di posizioni disponibili per iniziare l'addestramento da astronauta.
- (16) Il primo è stato Michael J. McCulley a bordo dell'Atlantis nella missione STS 34 del 1989, durata circa 4 giorni.
- (17) <https://www.usni.org/magazines/proceedings/2015/june/submariners-space>.
- (18) <https://www.bbc.co.uk/news/extra/nkzysaP3pB/to-the-moon-and-beyond>.
- (19) <https://www.technologyreview.com/2020/02/07/349033/are-we-in-the-middle-of-a-new-space-race-for-this-century/>.
- (20) <https://www.reuters.com/article/us-space-exploration-moon-mining-exclusi/exclusive-trump-administration-drafting-artemis-accords-pact-for-moon-mining-sources-idUSKBN22H2SB>.
- (21) <https://www.nasa.gov/specials/artemis-accords/index.html>.



Con l'iscrizione all'ANMI ricevi 9 numeri all'anno delle riviste "Marinai d'Italia" e "Diario di Bordo"



ANMI
Associazione
Nazionale
Marinai d'Italia

Piazza Randaccio 2
00195 Roma

Iscrivarsi all'ANMI vuol dire...

...diffondere l'amore e il rispetto verso il mare, tutelare il prestigio dei marinai, realizzare monumenti e siti dedicati ai marinai, tramandare principi e valori delle tradizioni marinare, organizzare raduni ed eventi culturali marinari, predisporre e gestire mostre legate alla cultura marinara, donare bandiera di combattimento e cofano alle unità della Marina Militare, promuovere le attività sportive a favore dei giovani e gestire il loro imbarco sulle navi scuola a vela, collaborare con la protezione civile e le istituzioni locali ad attività di soccorso e socio-umanitarie, promuovere conferenze presso le scuole per far conoscere ai giovani le opportunità di lavoro in ambito Marina Militare, istituire borse di studio e premi in favore degli allievi delle scuole di formazione della Marina Militare, tenere conferenze sull'ambiente marino e sulla sua tutela, organizzare e partecipare a cerimonie militari ed istituzionali, assistere moralmente e culturalmente i soci...

www.marinaiditalia.com - Tel. 06.36.80.23.81/2 - Fax 06.36802090



Diritto dello spazio e diritto del mare

Analogie e possibili evoluzioni

Antonio Zippo (*)

Il Diritto spaziale oggi

Il Diritto spaziale prende forma a partire dagli anni sessanta, ovvero in concomitanza della c.d. «corsa allo spazio» che vide come protagonisti Stati Uniti e Unione Sovietica.

Il trattato «principe» in materia spaziale è quello relativo ai principi che regolano le attività degli Stati nell'esplorazione e utilizzazione dello spazio extra-atmosferico, ivi compresi la luna e gli altri corpi celesti (noto anche come *Outer Space Treaty*) del 1967 (1).

In detto trattato viene sancita in capo agli Stati la libertà di esplorare lo spazio esterno e i pianeti per scopi scientifici e pacifici, viene posto il divieto di collocare

armamenti nucleari in orbita, vengono poste le basi sul trattamento degli astronauti, e vengono definite le responsabilità legali verso le altre parti contraenti. Inoltre, contiene un divieto «generico» di inquinamento dell'ambiente spaziale e terrestre.

Nel 1968 prese forma l'accordo sul salvataggio degli astronauti, il ritorno degli astronauti e la restituzione degli oggetti lanciati nello spazio extra-atmosferico (noto anche come *Rescue Agreement*), che stabilisce tra l'altro regole per la sicurezza degli equipaggi (2).

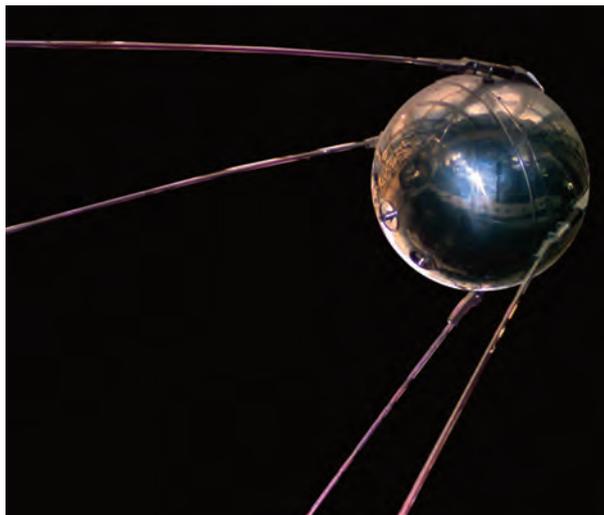
Il quadro giuridico sopra delineato viene completato dalla:

— convenzione sulla responsabilità internazionale

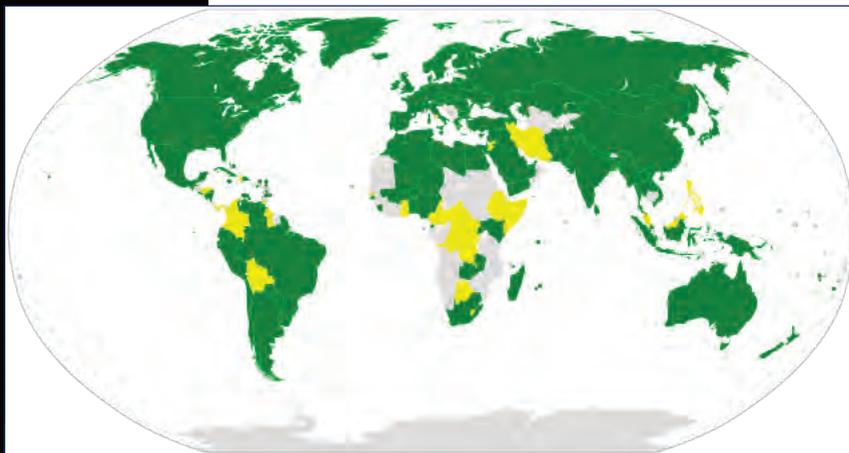
(*) *Ufficiale Superiore del Corpo di Commissariato Militare Marittimo in servizio presso l'Ufficio Generale Affari Legali dello Stato Maggiore della Marina, già in possesso del brevetto LEGAD-MAR, ha frequentato il XXI Corso presso l'Istituto Superiore di Stato Maggiore Interforze (ISSMI), titolandosi nel giugno 2019.*



Il Diritto spaziale prende forma a partire dagli anni Sessanta, ovvero in concomitanza della c.d. «corsa allo spazio» che vide come protagonisti Stati Uniti e Unione Sovietica (Fonte immagine: theguardian.com).

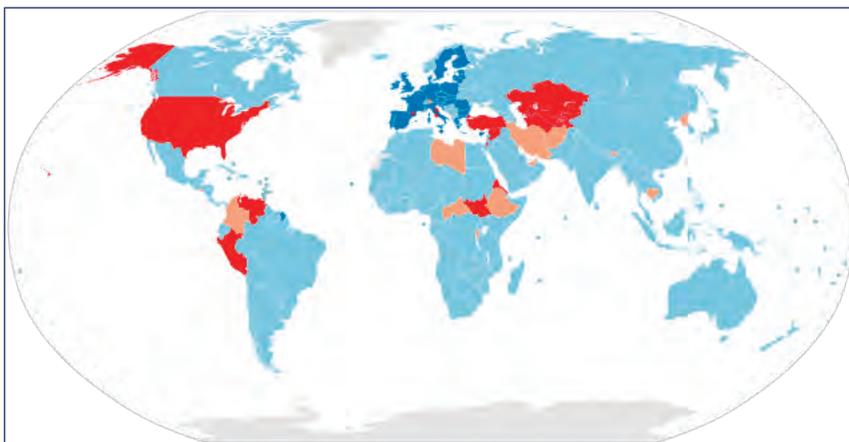


La corsa allo spazio incominciò dopo il lancio del satellite sovietico Sputnik 1 (qui nell'immagine) il 4 ottobre 1957 (Fonte: wikipedia.it).



per i danni causati da oggetti spaziali (nota anche come *Liability Convention*) del 1972 (3), che stabilisce i vincoli e i limiti della responsabilità degli Stati verso gli altri contraenti;

— dalla Convenzione sull'immatricolazione degli oggetti lanciati nello spazio extra-atmosferico (nota anche come *Registration Convention*) del 1975 (4), che prevede obblighi quali la compilazione di uno specifico registro per l'immatricolazione degli oggetti lanciati verso lo spazio e l'accordo per disciplinare l'attività degli Stati sulla Luna e sugli altri corpi celesti (c.d. *Moon Agreement*) del 1979 (5).



Convenzione delle Nazioni unite sul diritto del mare, Montego Bay (Giamaica) 10 dicembre 1982. Legenda: celeste, paesi NON UE che hanno ratificato il trattato; blu, paesi UE che hanno ratificato il trattato; rosa, paesi solo firmatari; rosso, paesi estranei all'accordo. Al centro: mappa dei membri del trattato sullo spazio cosmico del 1° gennaio 2020. Legenda: verde, firmato e ratificato; giallo, solo firmato; grigio, paesi che non hanno accettato il trattato (Fonte: wikipedia.it).

Il quadro giuridico convenzionale sopra delineato, va completato alla luce di ulteriori fonti pattizie e di *Soft Law*.

Con il passare degli anni, il progressivo mutamento dell'approccio allo spazio, che rappresenta sempre più una opportunità anche dal punto di vista commerciale, ha evidenziato i limiti della vigente disciplina. Ne è la riprova, la recente approvazione da parte del Presidente americano Donald J. Trump dell'«*Executive Order On Encouraging International Support for the Recovery and Use of Space Resources*», con il quale il presidente conferma ufficialmente sia il supporto della politica americana a un pieno sfruttamento commerciale della Luna e dello spazio, sia la ferma volontà di voler discostarsi dal quadro normativo vigente a vantaggio di una legislazione maggiormente «attagliata» alle esigenze economiche attuali.

Nell'ottica di individuare ulteriori strumenti giuridici che possano meglio contemperare l'evoluzione tecnologica in atto con gli interessi pubblici e privati in gioco, si ritiene opportuno esaminare alcuni degli istituti già esistenti nel diritto internazionale, specificatamente nel diritto del mare.

Analogie e differenze con il Diritto del mare

In *primis*, va evidenziato che il diritto del mare, cristallizzato da ultimo dalla Convenzione delle Nazioni Unite del 1982 (UNCLOS) (6), si caratterizza per una matrice concettuale comune al diritto spaziale, ovvero la piena libertà di accesso all'alto mare e allo spazio da parte degli Stati (7).

Al contempo, è possibile individuarne una prima differenza, insita nel diritto del mare, che prevede un limite esplicito a detta libertà, ovvero il mare territoriale, che ai sensi dell'art. 3 dell'UNCLOS può estendersi fino a 12 miglia dalla linea di base, unitamente alla rilevanza attribuita dal diritto del mare alla piattaforma continentale, alla zona contigua e alla zona economia

esclusiva (ZEE), quest'ultima sempre più protagonista degli equilibri geopolitici del Mediterraneo.

Il diritto spaziale, invece, risente della mancanza di un riferimento oggettivo. Infatti, la c.d. linea di *Kàr-màn*, menzionata dagli studiosi per individuare il confine tra spazio e atmosfera (100 km), non è contemplata da alcuna Convenzione Internazionale e pertanto non può essere indicata quale limite esterno dello spazio aereo.

Ciò ha conseguenze importanti sulla possibilità per uno Stato di esercitare la propria giurisdizione, al contrario di quanto invece avviene nel caso di eventi occorsi nel proprio mare territoriale, puntualmente identificabile (8).

In secondo luogo, va osservato che nessuno degli Stati sorvolati dai mezzi spaziali ha ritenuto tale circostanza come una violazione della propria sovranità né, dall'altro, nessuno degli Stati che ha effettuato il lancio di veicoli spaziali destinati a sorvolare il territorio altrui ha mai ritenuto necessario chiedere la preventiva autorizzazione agli Stati sorvolati (9), mutuando di fatto l'istituto del transito inoffensivo, contemplato dall'art. 19 dell'UNCLOS, ovvero il diritto di cui godono le navi di tutti gli Stati di attraversare il mare territoriale straniero senza entrare nelle acque interne, a condizione che sia continuo, sollecito e non arrechi pregiudizio alla pace, al buon ordine o alla sicurezza dello Stato costiero.

Inoltre, nell'ambito delle due discipline, sussistono ulteriori aspetti meritevoli di attenzione, rappresentati dal ruolo assunto dallo Stato e dallo sfruttamento delle risorse.

Con riguardo al ruolo assunto dallo Stato, va osservato che nel diritto spaziale esso assume un ruolo centrale, con specifico riguardo allo Stato di lancio.

Infatti, l'art. 6 del già citato Trattato sullo spazio del 1967, attribuisce agli Stati contraenti la responsabilità internazionale per le «...attività nazionali condotte nello spazio extra-atmosferico...» ed effettuate sia dagli enti governativi sia da quelli non governativi.

L'articolo in esame prevede che le attività siano «...soggette ad autorizzazione e continuo controllo da parte dello Stato contraente competente...». Il trattato in esame prosegue all'art. 7 stabilendo che «...ciascuno Stato contraente del Trattato che effettua o faccia effettuare il lancio di un oggetto nello spazio extra-atmosferico e ... ciascuno Stato contraente dal cui territorio o installazione un oggetto viene lanciato è responsabile dal punto di vista internazionale per i danni causati ad un altro Stato contraente o alle sue persone fisiche o giuridiche...» (10).



Il Diritto del mare si caratterizza per una matrice concettuale comune al Diritto spaziale, ovvero la piena libertà di accesso all'alto mare e allo spazio da parte degli Stati (Fonte immagine: unige.it).

L'UNCLOS, invece, prevede che ogni singolo Stato è responsabile dell'identificazione dei criteri per concedere l'immatricolazione della nave nei propri registri e il diritto di batterne bandiera, sancendo altresì che tra la nave e lo Stato deve sussistere un *legame effettivo* (11). Inoltre, l'art. 94 della convenzione in commento, non prevede un regime di responsabilità per lo Stato di bandiera come quello contemplato invece nel diritto spaziale, attribuibile non ultimo al ruolo assunto dalle compagnie di assicurazione in materia risarcitoria.

In merito allo sfruttamento delle risorse presenti nello spazio, invece, va evidenziato che nel diritto spaziale non esiste alcuna previsione.

Infatti, il trattato del 1967 si limita a proibire *ex art.* 2 l'appropriazione della Luna e dei corpi celesti, nulla dicendo invece sull'eventuale sfruttamento delle risorse ivi contenute.

L'art. 136 dell'UNCLOS, invece, definisce le risorse naturali presenti nella c.d. Area internazionale dei fondi marini (ovvero la superficie sommersa situata al di là delle acque territoriali e della piattaforma continentale) «patrimonio comune dell'umanità» mentre l'art. 137 dell'UNCLOS affida all'*Autorità* (leggasi *International Seabed Authority - ISA*) il compito di gestire lo sfruttamento dell'Area (12).

I *global commons* sono giuridicamente centrali per il diritto del mare, in quanto l'alto mare e il suolo/sottosuolo marino situato al di là della giurisdizione statale rappresenta due dei quattro tradizionali *global commons*, a cui vanno sommati l'Antartide e lo spazio extra atmosferico.

In proposito, va osservato che se per l'alto mare e lo spazio extra-atmosferico vige un regime di libertà all'interno di un quadro di comune interesse (13), per l'Area dei fondali marini e per le risorse naturali della Luna vige un regime di patrimonio comune.

Merita infine un cenno alla disciplina del salvataggio degli astronauti: il già ricordato accordo del 1968, infatti, di cui fanno parte novantadue Stati tra cui l'Italia, attribuiscono agli Stati contraenti l'onere di informare lo Stato che ha operato il lancio e il segretario generale delle Nazioni Unite, in caso di caduta dell'oggetto spaziale sul proprio territorio o in alto mare, oltre che a recuperare e restituire l'oggetto dietro richiesta dell'autorità di lancio. L'accordo in commento, inoltre, definisce gli astronauti quali inviati dell'umanità nello spazio, sancendo l'obbligo degli Stati contraenti a prestare loro tutta l'assistenza possibile in caso di atterraggi di fortuna (14).

Nel diritto del mare, invece, la cristallizzazione del dovere di prestare soccorso è individuabile nell'art. 98 dell'UNCLOS, che impone a ogni Stato parte l'obbligo di esigere che il comandante di una nave che batte la sua bandiera presti soccorso a chiunque sia trovato in mare in condizioni di pericolo (15). Tale principio ha trovato la sua disciplina di dettaglio in due convenzioni degli anni settanta del secolo scorso, successivamente modificate, ovvero la convenzione SOLAS e la convenzione SAR di Amburgo, quest'ultima redatta avendo come riferimento fondamentale la cooperazione internazionale (16).

Conclusioni

La disamina sopra effettuata ha evidenziato l'esistenza di forti convergenze tra il diritto del mare e il diritto dello spazio e come, pertanto, sia opportuno approfondire ulteriormente l'uno, al fine far fronte ai *vulnus*, l'altro, al fine di evitare una rischiosa proliferazione di accordi bilaterali e multilaterali tra gli Stati che frammenterebbe in maniera irreparabile la disciplina di riferimento.

Appare indubbio che la maggiore criticità riscontrata è quella derivante dallo sfruttamento delle risorse presenti nei corpi celesti, la cui previsione è assente nel diritto spaziale, motivo per cui potrebbe essere proficuo guardare alle modalità di sfrutta-



Copertina del *Glossario di Diritto del Mare*, IV Edizione dicembre 2016, F. Caffio, Supplemento Rivista Marittima.



«(...) appare pertanto necessario approcciare le nuove sfide che lo spazio presenta in maniera molto più omnicomprensiva rispetto a quella a oggi utilizzata (...)». (Fonte immagine: twitter.com).

mento del pescato e, più in generale, delle risorse marine sottostanti i fondali (17).

In tale ottica, appare pertanto necessario approcciare le nuove sfide che lo spazio presenta in maniera molto più omnicomprensiva rispetto a quella a oggi utilizzata, che si è limitata a impostare ogni analisi guardando lo spazio come un possibile prolungamento dello spazio aereo ovvero come un substrato atmosferico dove ammassare strumenti di comunicazione o di telerilevamento «utili» a guardare «dall'alto verso il basso».

A tal riguardo, pertanto, appare sempre più necessario ragionare in termini di *Space Situational Awa-*

reness — principio già enunciato con riferimento al tracciamento dei detriti spaziali e che ha visto nel Dipartimento della Difesa statunitense l'originatore (18) — per delineare la quale lo stesso strumento navale potrà giocare un ruolo determinante, applicando quei principi su cui già oggi si basa la *Maritime Situational Awareness*.

Anche il fattore marittimo, pertanto, contrariamente all'immaginario comune, ha la sua incidenza in questa nuova sfida, non solo perché definito da quella *diuturnitas* formatasi nei secoli di cui il diritto spaziale risulta carente, ma anche perché maturato proprio sulla scia

di quella evoluzione tecnologica che oggi è sempre più oggetto di approfondimento.

E se non è un caso che già una fase dell'addestramento degli astronauti avvenga proprio «in acqua» — come testimoniato anche dal progetto *Nasa Extreme Environment Mission Operations* (NEEMO) condotto sui fondali della Florida (Stati Uniti) che coinvolge il personale designato a partecipare alle missioni spaziali (19) — non è affatto da escludere che le unità navali, proprio in ragione della loro poliedricità, possano essere parte attiva dello sviluppo tecnologico spaziale.

Non va sottaciuto, infatti, che già alla luce dei trattati internazionali sopra richiamati, le navi da guerra (e le navi in servizio governativo non commerciale) potrebbero rappresentare delle piattaforme di lancio per gli *space object* sia in considerazione della loro assimilazione a «*territoire flottant*» dello Stato di cui inalberano la bandiera, sia in ragione di quanto previsto dagli artt. 95 e 96 dell'UNCLOSS che ne sancisce la completa immunità dalla giurisdizione di qualsiasi Stato diverso da quello di bandiera.



NOTE

- (1) La Convenzione è stata adottata con Ris. 2222 dell'Assemblea Generale delle Nazioni Unite (e con le sigle di Stati Uniti e Unione Sovietica) ed è entrata in forza il 10 ottobre 1967. Al momento risulta essere stata ratificata da 98 Paesi e sottoscritta da 23 Paesi.
- (2) La Convenzione è stata adottata con Ris. 2345 delle Nazioni Unite ed è entrata in forza il 3 ottobre 1969. Al momento risulta essere stata ratificata da 90 Paesi e sottoscritta da 24 Paesi.
- (3) La Convenzione è stata adottata con Ris. 2777 delle Nazioni Unite ed è entrata in forza il 1° settembre 1972. Al momento risulta essere stata ratificata da 86 Paesi e sottoscritta da 24 Paesi.
- (4) La Convenzione è stata adottata con Ris. 3235 delle Nazioni Unite ed è entrata in forza il 15 settembre 1976. Al momento risulta essere stata ratificata da 51 Paesi e sottoscritta da 4 Paesi.
- (5) La Convenzione è stata adottata con Ris. 24/68 delle Nazioni Unite ed è entrata in forza l'11 giugno 1984. Al momento risulta essere stata ratificata da 13 Paesi e sottoscritta da 4 Paesi. Risultano assenti le c.d. Potenze Spaziali, a discapito della propria coerenza.
- (6) La *United Nations Convention on the Law of the Sea* (UNCLOS) è stata aperta alla firma a Montego Bay (Giamaica) il 10 dicembre 1982. A oggi, è stata ratificata da 168 Stati (non dagli Stati Uniti). Fonte https://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/convention_overview_convention.htm.
- (7) Cfr. Gabriella Catalano Sgrossi, *Diritto Internazionale dello spazio*, LoGisma editore, pag. 27. Particolare è la contrapposizione del disposto dell'art. 1 della *Convention on International Civil Aviation* del 1944 (piena ed esclusiva sovranità dello Stato sullo spazio aereo) e l'art. 2 del già citato Trattato sullo spazio del 1967, che pone il divieto di appropriazione nazionale dello spazio extra atmosferico e, più in generale, dei corpi celesti in esso presenti.
- (8) Detta situazione ha portato gli studiosi a dividersi tra i sostenitori della teoria spazialista, contrapposta invece a quella funzionale, al momento prevalente, che lega l'individuazione della disciplina da applicare all'attività a cui è preposto il mezzo in esame.
- (9) Cfr. Durante F., *Diritto Cosmico*, in Enciclopedia Giuridica Treccani, Roma 1989, col. XI, *ad vocem*, pag. 1 e seg.
- (10) Dai lavori preparatori di questo trattato emerge la contrapposizione di Stati Uniti e Unione Sovietica rispetto alla «privatizzazione» dello spazio. Se la posizione statunitense prevalse rispetto alla possibilità di utilizzo da parte dei privati, la nascente NASA, i Sovietici ottennero che lo Stato di appartenenza si assumesse la responsabilità delle attività, esercitando un potere di autorizzazione preventivo e un controllo continuo. Inoltre l'art. 8 dello stesso trattato prosegue sulla stessa linea logica stabilendo che lo Stato nel «...cui registro è iscritto un oggetto lanciato nello spazio extraatmosferico, conserverà la sua giurisdizione e il suo controllo su tale oggetto e su tutto il relativo personale del predetto oggetto, quando questi si trovino nello spazio extra-atmosferico...». La disciplina, una volta raggiunta la Luna, è stata ampliata creando la nozione di Stato di lancio presente nella Convenzione sulla Responsabilità Internazionale per i danni causati da oggetti spaziali del 1972: l'art. 1 definisce lo Stato di lancio come «...lo Stato che procede o fa procedere al lancio di un oggetto spaziale...o quello...dal cui territorio o dalle cui installazioni viene lanciato un oggetto spaziale...». Tale nozione è molto importante, in ragione del fatto che ai sensi dell'art. 2 della convenzione in esame lo Stato di lancio ha responsabilità (obbligo di risarcimento) oggettiva assoluta nel caso di danni causati sulla superficie terrestre o ad aeromobili in volo, mentre a titolo di colpa ai sensi dell'art. 3, in luogo diverso dalla superficie terrestre o a un oggetto spaziale di altro Stato, solo se il «...danno è imputabile a sua colpa (colpa dello Stato di Lancio) o a colpa di persone di cui è tenuto a rispondere...». La convenzione è molto particolare perché trova applicazione anche se lo Stato danneggiato non ne è parte.
- (11) Cfr. art. 91 dell'UNCLOS.
- (12) Cfr. F. Caffio, «Come cambia lo status quo degli spazi marittimi mediterranei», in *Rivista Marittima*, marzo 2020, pagg. 28 e seg. L'autorità ha sede a Kingston e si avvale come strumento operativo dell'impresa internazionale dei fondi marini (UNCLOS 153), seguendo il sistema dello sfruttamento parallelo (cosiddetto *banking system*) in parola deve presiedere al c.d. sistema di sfruttamento parallelo (disciplinato nell'Annesso III dell'UNCLOS), che consiste: a) nell'assegnazione a uno Stato richiedente dell'attività di prospezione, esplorazione e sfruttamento su un sito determinato; b) nell'accantonamento in favore dell'autorità di un secondo sito, di importanza equivalente dal punto di vista commerciale, individuato dallo Stato richiedente al momento della sottoposizione del piano di lavoro all'autorità; c) nello sfruttamento successivo direttamente da parte dell'autorità, attraverso il suo braccio operativo, l'impresa, del sito a essa assegnato, anche mediante la sostituzione di *joint ventures* con Stati terzi o cessione dei diritti di sfruttamento, contro corrispettivo a imprese nazionali; d) l'acquisizione da parte dell'autorità, in vista del trasferimento dell'impresa, della tecnologia estrattiva utilizzata dai Paesi operanti nell'area. In proposito va sottolineato che la posizione degli Stati Uniti, inizialmente contraria ad accettare la normativa sullo sfruttamento dei fondali marini, è mutata nel momento in cui gli stessi hanno deciso di aderire all'accordo relativo all'applicazione della Parte XI dell'UNCLOS, con Annessi, adottato a New York il 28 luglio 1994, che sulla base di un approccio evolutivo di *deregulation* e di privatizzazione, riconfigura il regime di sfruttamento dei fondi marini secondo principi di economia di mercato.
- (13) Cfr. Vito De Lucia, «Le risorse genetiche marine in aree al di fuori della giurisdizione statale come Global Commons?», in *Rivista Marittima*, novembre 2017.
- (14) Cfr. Umberto Leanza e Ida Caracciolo, *Il Diritto Internazionale: Diritto per gli Stati e Diritto per gli Individui*, Giappichelli Editore, ed. 2010, pag. 272.
- (15) Cfr. CA Giuseppe Tarzia, «Le operazioni di ricerca e soccorso in relazione al fenomeno migratorio», in *Rivista Marittima*, gennaio 2019, pag. 44 e seg.
- (16) Cfr. CA Tarzia, articolo citato. In particolare, viene evidenziato che la convenzione di Amburgo prevede la conclusione di accordi regionali per la delimitazione, tra gli Stati costieri, di zone SAR, da intendersi quali aree di dimensione definita, associate a centro nazionale di coordinamento e di soccorso e pertanto scardinate dal concetto di giurisdizione.
- (17) Cfr. Ashley Reid, *Legal and Factual Obstacles to the Enforcement of Patents in Outer Space*, Canadian Bar Association.
- (18) Cfr. Sandra Drago, *No Man's sky: utilizing maritime law to address the need for space debris removal technology*, pubblicato su . L'autrice a sua volta fa riferimento a quanto evidenziato nella *United States Strategic Command Space Policy: Space Situation Awareness Sharing*, disponibile su <http://www.unoosa.org/pdf/press/stsc2012/tech-40E.pdf>.
- (19) Cfr. . In estrema sintesi, da alcuni anni, il personale designato alla partecipazione a operazioni spaziali trascorre alcune settimane in un laboratorio sottomarino ubicato sui fondali a largo della Florida, attese le analogie tra il *modus operandi* da utilizzare in detta situazione e quello per operare nello spazio.

«La NATO era più importante e necessaria che mai. In effetti, per l'Italia la NATO era più importante del Mercato Comune. Senza quest'ultimo l'Italia poteva tirare avanti; senza la NATO era in dubbio la sopravvivenza dell'Italia» (Fonte immagine: cnn.com).

Il punto sulla NATO: mera sopravvivenza o rilancio strategico

Massimo de Leonardis (*)

In attesa, come sempre, del nuovo presidente americano

Tra le maggiori organizzazioni internazionali la NATO riceve dalla grande stampa, e in parte dagli istituti specializzati, almeno in Italia, meno attenzione rispetto ad altre, soprattutto da quando non è più impegnata in rilevanti missioni militari oltremare. Ciò anche perché è evidente che l'impatto della UE sulla

vita dei cittadini dei Paesi membri è certamente maggiore di quello dell'Alleanza Atlantica. Guardando alla politica estera dell'Italia, durante la Guerra Fredda il primato della NATO era indubbio, come bene si espresse nel maggio 1964 il Ministro degli Esteri e di lì a poco Presidente della repub-



Il 5° Presidente della Repubblica Italiana, Giuseppe Saragat (Fonte: archivio.quirinale.it).

(*) Professore Ordinario (a. r.) di Storia delle relazioni e delle istituzioni internazionali e Docente di Storia dei trattati e politica internazionale nell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano, dove dal 2005 al 2017 è stato Direttore del Dipartimento di Scienze Politiche. Presidente dal 2015 della International Commission of Military History. Consigliere Scientifico della Marina Militare per l'area umanistica e Membro Decano del Comitato Consultivo dell'Ufficio Storico della Forza Armata. Dal 1999 coordinatore delle discipline storiche al Master in Diplomacy dell'Istituto per gli Studi di Politica Internazionale. Membro della European Academy of Sciences and Arts ed insignito della medaglia "Marin Drinov" della Accademia delle Scienze Bulgara.

blica Giuseppe Saragat: «la NATO era più importante e necessaria che mai. In effetti, per l'Italia la NATO era più importante del Mercato Comune. Senza quest'ultimo l'Italia poteva tirare avanti; senza la NATO era in dubbio la sopravvivenza dell'Italia» (1).

Apparentemente, oggi le cose sono cambiate per due ragioni di fondo. Da un lato non vi è più una minaccia precisa, permanente e incombente alla nostra sicurezza, sostituita da molteplici pericoli di natura strategica: la Cina, i movimenti migratori illegali e di massa, il terrorismo islamico, per fronteggiare i quali la NATO non appare in primo piano. Dall'altro la CEE, un semplice mercato comune, è stata rimpiazzata dalla UE, un superstato quanto mai invasivo. Eppure la NATO conserva tutta la sua importanza e potrebbe accrescerla se scegliesse di affrontare risolutamente tali pericoli. Intanto, accontentiamoci della nomina di *Gender advisors* presso i comandi NATO.

La *Rivista Marittima*, invece, dedica costante attenzione all'Alleanza Atlantica, tanto più giustamente in quanto la nostra Marina Militare è stata un fattore fondamentale nell'ammissione dell'Italia come membro originario e ha giocato poi in essa un ruolo di tutto rispetto (2). Sembra opportuno fare il punto sulla NATO, poiché mancano tre mesi all'elezione (o ri-elezione) del presidente americano e, al di là della forma, nella sostanza è Washington a indicare la linea nell'Alleanza Atlantica. Prima dell'esplosione dell'epidemia di Covid-19, la ri-elezione di Donald J. Trump sembrava molto probabile, considerando il buon andamento dell'economia e dell'occupazione, nonché la difficoltà del partito democratico di trovare un candidato credibile, individuato poi nella figura non certo carismatica di Joseph Robinette Biden, Jr. Si tratta ora

di vedere se l'epidemia non farà troppi danni e se l'economia si riprenderà. I sondaggi danno in vantaggio Biden, ma il loro valore è relativo, poiché ciò che conta non è la prevalenza di un candidato a livello nazionale ma il rapporto di forze nei singoli Stati; nel 2016 Trump ottenne globalmente circa tre milioni di voti in meno di Hillary Clinton, ma conquistò più Stati. In politica interna Trump farà forza sul blocco, magari minoritario ma compatto, dei conservatori, dei protestanti fondamentalisti, dei cattolici tradizionalisti che non amano Jorge Mario Bergoglio e si riconoscono nelle posizioni dell'arcivescovo Carlo Maria Viganò, che ha «benedetto» il presidente (3), e farà appello ai valori dell'America bianca, che non vuole abbattere le statue di Cristoforo Colombo e di Robert Lee. Biden dovrà evitare che gli ultra-progressisti seguaci di Bernard Sanders disertino largamente le urne come nel 2016 e che i moderati votino a malincuore Trump spaventati dalle violenze degli estremisti che cavalcano il movimento *black lives matter*.

Come spesso accade in tutti Paesi, la politica estera e militare non avrà un impatto determinante sul voto: la diplomazia di Trump interessa maggiormente gli stranieri degli Americani. Due aspetti potranno però influire sul giudizio degli elettori. Il fattore minore, e forse transiente, è la frizione che si è creata da una parte tra il Pentagono e alcuni generali in congedo e dall'altra il presidente, da essi criticato più meno velatamente per voler troppo coinvolgere l'Esercito nella repressione dei disordini provocati dall'ennesima uccisione di un uomo di colore da parte di una polizia più vicina ai metodi del Terzo Mondo che a quelli dei *bobbies* britannici.

Il primo fattore di politica estera, di perdurante validità, che Trump può sfruttare a suo favore è di non aver coinvolto gli Stati Uniti in nessuna nuova guerra, proseguendo anzi la riduzione dell'impegno in Afghanistan e portandolo alla definitiva conclusione. Ciò dovrebbe essere apprezzato anche all'estero, ma i critici dell'imperialismo americano sono un po' schizofrenici, strepitano se lo zio Sam interviene e si lamentano se non lo fa, perché sono costretti a contemplare la loro impotenza. Trump adotta un linguaggio duro e bellicoso, ma la sua mentalità è quella dell'uomo d'affari, sempre pronto a trovare un ragionevole accordo, sia pure dopo un serrato negoziato aperto con una bordata di fuoco. Naturalmente l'accordo deve dare l'impressione di «*make America great again*» e favorire la sua ri-elezione. Il comportamento di Trump nelle crisi in Corea, Afghanistan, Siria e altrove dimostra chiaramente che la priorità di Trump è riportare a casa i soldati e non combattere alcuna «guerra».



Durante la campagna presidenziale del 2016, Donald Trump enunciò il principio «America First», lo stesso slogan utilizzato dai repubblicani nelle elezioni del 1920, da loro vinte, per ripudiare l'internazionalismo di Woodrow Wilson (Fonte immagine: cnn.com).

Trump gioca anche sull'imprevedibilità delle sue mosse. L'imprevedibilità è una delle caratteristiche dell'epoca nucleare e ciò è ancor più vero nel mondo post Guerra Fredda. Nel 1995 il documento *Essentials of Post-Cold War Deterrence* (4) dello *United States Strategic Command* recitava: «è dannoso descriverci come troppo del tutto razionali e dotati di sangue freddo [...]». *Che gli USA possano diventare irrazionali e vendicativi se i loro interessi vitali sono attaccati dovrebbe far parte dell'identità nazionale che proiettiamo ai nostri avversari*. Trump «si muove seguendo un percorso che non è irrazionale solo perché eterodosso» (5). Eterodosso per la corrente principale della tradizione diplomatica americana, ma non certamente per la tradizionale diplomazia europea dell'equilibrio di potenza. La triangolazione Washington-Mosca-Pechino ricorda il precedente analogo degli anni migliori di Richard Nixon, il più «europeo» dei presidenti americani, che utilizzò anche l'imprevedibilità come strumento negoziale.

Trump e la NATO: sostanziale continuità col passato

Lo sguardo lungo dello storico proiettato su un passato più o meno recente consente di rivalutare l'impressione di rottura data dalla presidenza Trump ed esagerata da commentatori che si concentrano solo sugli aspetti più superficiali degli affari correnti. Certamente non si vogliono negare totalmente alcune peculiarità che caratterizzano il 45° presidente degli Stati Uniti; tuttavia esse vanno collocate nel contesto di cambiamenti provocati da fattori profondi e di lungo periodo dei quali Trump è l'approdo finale. L'Atlantico è più largo da almeno un quarto di secolo (6); *The Donald* ne ha ulteriormente increspato le acque. Talvolta, le «novità» sono la ripetizione di esperienze del passato: «la svolta incarnata da Donald Trump, sebbene innegabile, potrebbe rivelarsi molto più in continuità con le precedenti amministrazioni statunitensi di quanto inizialmente ritenuto» (7). In effetti, molti atteggiamenti di Trump vantano significativi precedenti storici.

Durante la campagna presidenziale del 2016, Donald Trump enunciò il principio «*America First*», lo stesso slogan utilizzato dai repubblicani nelle elezioni del 1920, da loro vinte, per ripudiare l'internazionalismo di Woodrow Wilson. Trump definì la NATO «*obsoleta*», perché focalizzata contro la Russia e non contro il terrorismo islamico e ammonì che gli Stati Uniti non avrebbero più accettato di pagare la maggior parte delle sue spese, una posizione condivisa anche

dal suo predecessore Barack Obama. Parlando poi al nuovo Quartiere Generale della NATO il 25 maggio 2017, Trump trascurò di riaffermare la clausola di aiuto reciproco contenuta nell'art. 5 del Trattato Nord-Atlantico. L'addetto stampa della Casa Bianca Sean Spicer, parlando al gruppo di giornalisti dopo il discorso, dovette correre ai ripari, sottolineando che, nonostante l'omissione del presidente, «*non stiamo facendo i furbi su questo. Egli è pienamente impegnato [...] c'è un impegno al 100% sull'art. 5*». Secondo le rivelazioni di alti funzionari dell'amministrazione al *The New York Times* (8), «*diverse volte nel corso del 2018, Trump disse in privato di volersi ritirare dalla NATO [...] qualora le spese militari degli Alleati avessero continuato a non rispettare i livelli che il Presidente aveva fissato*»; il Generale James Mattis, allora ministro della Difesa e John Bolton, a quel tempo Consigliere per la sicurezza nazionale, «*si precipitarono a mantenere sui binari la strategia americana*». Le memorie di Bolton, appena pubblicate (9), confermano tali circostanze, ma non vi è certezza sul significato da attribuire a tali uscite di Trump: erano qualcosa di più di uno sfogo polemico o invece costituivano un semplice esempio di «*contingency plan*», ossia quei piani che vanno comunque preparati anche se la loro messa in pratica è assai improbabile?

Qualche ulteriore considerazione o precisazione è doverosa. I livelli di spese per la difesa non rispettati non sono stati per nulla fissati da Trump, ma risalgono al 2006, come si vedrà. La pubblicazione delle memorie di Bolton, e altre di personaggi minori dell'amministrazione Trump, costituisce un esempio del degrado della politica. Fino a qualche decennio fa, gli statisti e i politici pubblicavano le loro memorie diverso tempo dopo essersi ritirati dall'attività pubblica e perciò le



L'addetto stampa della Casa Bianca, Sean Spicer (Fonte: cbsnews.com).

passioni sugli avvenimenti descritti si erano alquanto calmate. Il linguaggio e lo stile si sono degradati. Nel secolo XIX si scriveva con stile pacato e per un pubblico di lettori più ristretto, ma molto più esperto, specialmente in politica estera. Ora la pubblicazione di memorie appena lasciato il proprio incarico è in buona parte soprattutto un lucroso affare, che frutta milioni di dollari o di sterline in anticipi sui diritti d'autore e il linguaggio deve catturare un vasto pubblico poco adentro negli *arcana imperii*. Si aggiunga la dubbia correttezza di pubblicare particolari su riunioni ufficiali di organismi istituzionali dopo aver preso sul momento dettagliati appunti, come era solito fare Bolton. Egli è consapevole dell'esistenza del problema e dedica praticamente tutto l'ultimo capitolo del volume a difendere il suo comportamento. Infine, non si può del tutto escludere, che Trump seguisse l'esempio di un suo grande predecessore, Richard Nixon, che una volta ebbe a dire a Kissinger: «di a quei figli di puttana che il presidente è un pazzo e che non sai come gestirlo» (10). La simulazione della «pazzia» come arma perconcertare e premere sugli interlocutori.

Trump sostiene il protezionismo e parve non antagonizzare troppo il Presidente russo Vladimir Putin. Tuttavia, l'ennesimo *reset* delle relazioni con la Russia non si è materializzato, soprattutto a causa del surreale e inconsistente *Russiagate*, grazie al quale il presidente è stato tenuto a lungo sotto ricatto. Intanto si prepara il *Chinagate*: secondo Bolton, Trump avrebbe chiesto l'aiuto di Xi Jinping per essere rieletto. Tutto può essere, ma allora è difficile capire come mai Trump attacchi la Cina un giorno sì e uno no. I rapporti con la Russia non migliorarono e il vertice NATO di Bruxelles del 2018 riequilibrò l'attenzione dell'Alleanza verso la regione del Medio Oriente e Africa Settentrionale (MENA). Trump rivendicò questo come un suo successo e non ha più criticato la NATO, pur continuando a battere sul fatto che il fardello deve essere diviso più equamente tra Europei e Americani.

Quella del *burden sharing* è una storia lunga e variegata (11). Durante tutta la Guerra Fredda, già nel corso dei negoziati per il Patto Atlantico, quando Washington sottolineò i principi del *self-help* e del *mutual aid*, che sono esplicitamente menzionati nell'art. 3 del Trattato Nord-Atlantico, gli Stati Uniti hanno costantemente sollevato la questione del *burden sharing*. Peraltro, l'arsenale nucleare americano era l'assicurazione di ultima istanza della sicurezza dell'Europa Occidentale, il che rendeva non imperativo l'appello a riequilibrare il peso del fardello. Tutti i presidenti americani, con maggiore o minore energia,

hanno reiterato le esortazioni agli europei a spendere di più per la difesa, particolarmente nei momenti in cui Washington si rendeva conto che l'Europa era allo stesso tempo una protetta degli Stati Uniti e un concorrente economico in ascesa. In particolare ciò fu vero durante le amministrazioni di John Kennedy e di Nixon, quando Washington percepì segnali del suo relativo declino.

Il 22 gennaio 1963, il Presidente Kennedy si rivolse così a una riunione del *National Security Council*: «Uno sforzo che dobbiamo fare [...] è di cercare di impedire agli Stati europei di intraprendere azioni che peggiorerebbero la nostra bilancia dei pagamenti. Ad esempio, noi manteniamo in Germania ingenti forze militari. Dobbiamo fermamente opporci a che la Germania Occidentale incrementi la sua produzione agricola a nostro danno. Non siamo ancora al punto del grano contro truppe ma non possiamo continuare a pagare per la protezione militare dell'Europa mentre gli Stati della NATO non pagano la loro giusta parte e vivono "di rendita". Siamo stati molto generosi verso l'Europa ed è tempo di guardare ai nostri interessi, sapendo perfettamente che gli europei non faranno nulla per noi semplicemente perché li abbiamo aiutati in passato» (12).

All'inizio degli anni Settanta, il Presidente Nixon sollevò con forza il problema, ritenendo inaccettabile che gli Europei, protetti dagli Americani, prosperassero grazie alla concorrenza economica con gli Stati Uniti. Il suo appello trovò ascolto in particolare dalla Germania Occidentale, grazie al suo Ministro della Difesa e poi delle Finanze, nonché futuro Cancelliere, Helmut Schmidt e alla sua eccellente situazione economica, mentre il Regno Unito ebbe difficoltà a essere altrettanto generoso. Bonn rafforzò quindi il suo ruolo di alleato chiave di Washington, un legame oggi inesistente.

Nell'agosto 1971, seguendo il consiglio del Ministro



Helmut Schmidt, Cancelliere della Repubblica Federale Tedesca dal 1974 al 1982 (Fonte: usatoday.com).



Lo statunitense John Connally, 61° segretario al Tesoro dal 1971 al 1972 (Fonte: wikipedia.it).

del Tesoro John Connally, l'amministrazione Nixon abolì la convertibilità del dollaro in oro, di fatto ponendo fine al sistema di Bretton Woods del 1944, e impose una soprattassa del 10% su tutte le importazioni (peraltro, poi abolita). Dal 1966, il leader dei Democratici in Senato Mike Mansfield chiedeva di dimezzare le truppe americane in Europa e di fronte alla crisi monetaria in maggio aveva depositato una mozione a tale scopo. Il Senato respinse tale mozione, alla quale Nixon era contrario.

La «dottrina Nixon», che annunciava un ridotto impegno militare in Asia, e la distensione con l'Unione Sovietica, destarono i sospetti europei di un indebolito impegno americano per la loro difesa. Per rivitalizzare il legame transatlantico e lenire queste preoccupazioni, Nixon dichiarò il 1973 «anno dell'Europa». Come scrisse all'epoca uno studioso britannico, il 1973 (caratterizzato dall'ingresso del Regno Unito nella CEE) segnò «la trasformazione finale dell'Europa Occidentale da un agglomerato di deboli e spaventati clienti degli Stati Uniti nel loro più formidabile avversario» (13). In effetti, come Kissinger rilevò in seguito, il 1973 «fu l'anno mai esistito» e le relazioni transatlantiche furono in cattivo stato. In occasione della guerra dello Yom Kippur, quando solo il Portogallo concesse il diritto di sorvolo agli aerei militari americani che intervenivano in sostegno di Israele, il segretario di Stato «osservò che stava cominciando a trarre conclusioni malinconiche sulla coesione dell'Alleanza [atlantica]. Non era compatta su nulla con la sola eccezione dell'evento meno probabile: un attacco militare all'Europa Occidentale» (14).

Sulla questione specifica del *burden sharing*, vi era una diffusa insoddisfazione del Congresso e dell'opi-

nione pubblica americana riguardo all'ampio divario tra le spese militari degli Stati Uniti e dei membri della CEE. Nel 1973 gli Stati Uniti avevano una riserva di 13,9 miliardi di dollari in valute convertibili in oro e spendevano 90 miliardi di dollari per la difesa, mentre i «nove» avevano riserve per 43,9 miliardi e spendevano per la difesa solo 34,4 miliardi (15). Comprensibilmente, il Senato approvò una legge proposta dai senatori Henry M. Jackson e Samuel A. Nunn, che imponeva al presidente per l'anno fiscale 1974 di ridurre le forze americane in Europa della percentuale corrispondente al disavanzo dei pagamenti europei per il costo del loro dispiegamento sul Vecchio Continente. Per evitare leggi ancor più restrittive, Nixon accettò a malincuore tale legge, della quale comunque condivideva la motivazione. «*Gli europei non possono avere la botte piena e la moglie ubriaca* [così si potrebbe tradurre liberamente la sua frase]. — Dichiarò in una conferenza stampa — *Non possono avere la partecipazione e la collaborazione degli Stati Uniti sul fronte della sicurezza e continuare a mostrare opposizione e perfino ostilità sul fronte politico ed economico*» (16). Un precedente di quanto dichiarato da Trump in un'intervista televisiva nel luglio 2018: «*Penso che l'Unione Europea sia un nemico per quanto ci combinano in campo commerciale. Ora non vorreste pensarlo dell'Unione Europea, ma essi sono un nemico*» (17). La legge ottenne il suo scopo: come riconosciuto da un comunicato ufficiale della NATO (18), nel 1975 la Repubblica Federale Tedesca saldò il conto, pagando 2,2 miliardi di dollari nell'arco di due anni.

Lo stile di Nixon era assai diverso da quello di Trump, comunque prima di quest'ultimo egli fu il presidente che difese con maggior vigore l'interesse nazionale degli Stati Uniti, nel quadro di una visione della politica internazionale che traeva ispirazione dal Concerto Europeo delle Grandi Potenze, del quale il suo Consigliere per la Sicurezza Nazionale e poi Segretario di Stato Henry Kissinger era un eminente studioso. Nixon non aveva l'intenzione di «*presiedere alla parziale dissoluzione dell'impero americano*», come insinuò Lawrence Eagleburger, stretto collaboratore di Kissinger; cercava solo di ridurre o riequilibrarne i costi, di avere un *containment* «*a buon mercato*» (19).

Si ritrova altresì almeno un precedente dell'attuale disputa sulle sanzioni contro l'Iran nella politica dell'amministrazione di Ronald Reagan, in occasione dell'imposizione della legge marziale in Polonia nel dicembre 1981 allo scopo di sopprimere il movimento *Solidarnosc*. Il Presidente Reagan voleva ammonire i Sovietici che, se la legge marziale non fosse stata re-

vocata, Washington avrebbe agito per isolarli politicamente ed economicamente. Senza consultare gli alleati della NATO, nel suo messaggio natalizio Reagan annunciò sanzioni contro Mosca, mirate specificamente a colpire un accordo tra gli europei e l'Unione Sovietica per la costruzione di un gasdotto che doveva portare il gas dalla Siberia all'Europa. Se l'Unione Sovietica avesse invaso la Polonia, sarebbe stato preso in considerazione un embargo totale.

Esprimendo dubbi sulla loro determinazione a seguire la guida americana, a una riunione del *National Security Council* il 22 dicembre (20) Reagan definì i leader europei «pollastrelli» («*chicken littles*»), suggerendo che «*se veramente siamo convinti che questa sia l'ultima occasione nella vita [per incrinare il blocco sovietico] [...] una rivoluzione iniziata contro questa "forza malefica", dovremmo far sapere ai nostri alleati che pure loro pagheranno un prezzo se non ci seguono; abbiamo la memoria lunga*». Il segretario di Stato Alexander Haig osservò che «*certamente essi (i leader europei) non sono tra le persone più coraggiose, ma hanno in gioco molto più di noi*».

Persino il Primo Ministro britannico Margaret Thatcher, uno stretto alleato di Reagan, che la definì «*il solo leader europeo con le palle che conosco*» (21), si infuriò e parlò a Haig con «*veemenza inusuale*» denunciando l'extra-territorialità delle sanzioni, che danneggiavano gli Europei molto più degli Americani, e predicendo «*conseguenze terribili per l'Alleanza Occidentale*» (22). Dopo il fallimento dei negoziati tra alleati al G7 di Versailles, il 22 giugno 1982 fu annunciato un indurimento della politica americana, che estendeva le sanzioni colpendo le aziende che erano sussidiarie di compagnie americane e ne detenevano licenze di produzione. La Signora Thatcher espresse il 1° settembre il suo disappunto in un'intervista televisiva affermando di essere «*profondamente ferita da un amico*» (23). Un amico che in primavera aveva dato un sostegno fondamentale al Regno Unito nella riconquista delle Falkland invase dall'Argentina (24). Dopo le dimissioni di Haig, il nuovo segretario di Stato George Shultz concordò con gli alleati una linea di condotta e le sanzioni sul gasdotto furono tolte il 13-14 novembre 1982.

Dopo il 1989-1991, un cambiamento di vasta portata fu richiesto nello schieramento delle Forze Armate dei Paesi europei. Durante la Guerra Fredda esse dovevano solo difendere il territorio nazionale. Quando la NATO decise di agire «fuori area», esse dovettero divenire schierabili a distanza. In base al criterio della *usability*, tutti gli Stati dovevano avere

almeno il 40% delle loro forze impiegabili per i compiti dell'art. 5, mentre l'8% doveva essere schierabile fuori area per un periodo indefinito. «*La NATO deve prepararsi al futuro, sviluppando sistemi che abbiano effetti sulla mobilità, la flessibilità, la sopravvivenza e la sostenibilità delle nostre forze — dichiarò il ministro della Difesa William Cohen — che dovranno operare molte volte in condizioni assai dure*» (25).

A proposito di linguaggio forte, il segretario di Stato della stessa amministrazione Clinton Madeleine Albright al Consiglio Atlantico di Bruxelles del dicembre 1998 bollò come «*risciacquatura di piatti per maiali*» («*hogwash*») (26) i dubbi espressi sullo stravolgimento dei compiti originari dell'Alleanza.

In attuazione del nuovo Concetto Strategico della NATO approvato al vertice del 1999 fu varata una *Defence Capabilities Initiative* per assicurare l'efficacia di tutte le possibili missioni multinazionali e in particolare per garantire l'interoperabilità tra le Forze Armate dei Paesi membri della NATO e anche, ove appropriato, della *Partnership for Peace*. Alcuni espressero il timore che la DCI fosse un progetto «*Buy America*» mascherato e pochissimi risultati furono ottenuti. Il vertice NATO del 2002 approvò il *Prague Capabilities Commitment* e nel 2012 fu introdotto il concetto di *Smart Defence* per «*mettere insieme e condividere le risorse, stabilire priorità e coordinare meglio gli sforzi*»; ha trovato scarsa applicazione. Dal 2006, gli Stati membri dell'Alleanza Atlantica hanno sottoscritto l'impegno a spendere per la Difesa almeno il 2% del loro prodotto interno lordo; esso è stato ribadito periodicamente, con particolare enfasi nel 2014. Nel 2014 mantenevano fede all'impegno solo quattro Stati (Estonia, Grecia, Regno Unito e Stati Uniti); nel 2019 (secondo le stime) altri 5, Bulgaria, Lettonia, Lituania, Polonia e Romania si sono uniti al gruppo dei virtuosi, per un totale di 9 Paesi su 30 membri della NATO (27). Naturalmente, Trump ha rivendicato il merito di questo raddoppio abbondante.

Al vertice NATO del 2017, il Segretario Generale Jens Stoltenberg indicò tre criteri da tenere in conside-



Il 64° segretario di Stato degli Stati Uniti dal 1997 al 2001, Madeleine Albright (Fonte: wikipedia.it).



Il Segretario generale della NATO, il politico norvegese Jens Stoltenberg (Fonte: bbc.co.uk).

razione «soldi, risorse e contributi [alle missioni]». Il riferimento ai contributi è importante, poiché, per esempio l'Italia nel 2019 avrebbe speso solo l'1,22%, ma è uno dei maggiori contributori alle missioni NATO, mentre la Grecia spende il 2,28%, ma la cifra è il riflesso della rivalità con la Turchia e Atene partecipa poco alle missioni. Semmai, il bersaglio delle critiche deve essere la Germania, che né spende né partecipa. Va ricordato che la NATO è un'organizzazione intergovernativa di Stati sovrani: pertanto non può comminare sanzioni formali ai Paesi che non rispettano i parametri fissati, a differenza della UE, che comunque lo fa con occhio benigno verso alcuni ed un atteggiamento invece arcigno verso altri. Tuttavia il maggiore azionista può bacchettare l'inadempiente, come ha fatto Trump prendendo a bersaglio proprio la Germania.

Durante la Guerra Fredda e fino ad alcuni anni fa, la diplomazia usava in pubblico con gli alleati un linguaggio moderato e i commenti ruvidi erano confinati per lo più a riunioni a porte chiuse. La storia della Guerra Fredda è ricca di commenti sprezzanti degli Americani verso gli Europei e viceversa, che restavano però riservati e sono stati rivelati solo in seguito dalle memorie e dalle fonti archivistiche. Ora vi è una deprecabile abitudine di *twittare* ogni momento frasi talvolta insultanti.

La politica atlantica di Trump: tweets, documenti e fatti

La politica estera di Trump ha suscitato molto sconcerto. Tuttavia, dobbiamo ricordare il monito che Shakespeare attribuisce a Polonio riguardo ad Amleto: «Sarà pazzia, eppure c'è del metodo in essa» (28). La «pazzia» di Trump è forse apparente o calcolata, come insegnava Niccolò Machiavelli. Una seria valutazione della sua po-

litica estera non può basarsi solo sulle sue uscite improvvisate o a fini elettorali, ma deve prendere in considerazione anche i documenti ufficiali e gli atti concreti.

Nella *National Security Strategy*, diffusa nel dicembre 2017, si legge: «Gli Stati Uniti sono più sicuri quando l'Europa è prospera e stabile e può contribuire a difendere i nostri comuni interessi e valori. Gli Stati Uniti rimangono fermamente impegnati verso i nostri alleati e partner europei. L'alleanza NATO di stati liberi e sovrani è uno dei nostri grandi vantaggi rispetto ai nostri concorrenti e gli Stati Uniti restano vincolati all'art. V del Trattato di Washington [...] L'alleanza NATO diventerà più forte quando tutti i suoi membri si assumeranno una maggiore responsabilità e pagheranno la loro giusta parte per proteggere i nostri reciproci interessi, sovranità e valori». L'UE non compare nel documento, ma comunque già nella precedente *strategy* di Obama del 2015 era citata solo una volta frettolosamente.

La scarsa fiducia, benevolo disinteresse o larvata ostilità di Washington verso il ruolo dell'Unione Europea, soprattutto in campo militare, sono un tratto costante di tutti i presidenti americani dopo la Guerra Fredda, che hanno sempre cercato di frenare qualunque progetto di capacità militare europea separata e in implicita concorrenza con la NATO. Alcuni presidenti, come Clinton e Obama, mascherarono queste posizioni dietro una cortese retorica. La noncuranza e l'ostilità di Trump sono più dispregiative. Può sembrare un paradosso, ma dopo lo scontro con la «vecchia Europa» (in realtà solo alcuni Paesi) riguardo all'intervento in Iraq nel secondo periodo dell'amministrazione di George W. Bush il legame transatlantico fu più solido, basato su un forte rilancio dei valori dell'Occidente, poi accantonato dal multiculturalista Obama (29).

Il paragone tra il «gradevole» Obama e il «ruvido» Trump non ha molta rilevanza. È vero che con quest'ultimo «gli Stati Uniti hanno ufficialmente dismesso l'abito multilaterale e optato per la classica diplomazia dell'equilibrio», ma non va dimenticato che «il multilateralismo di Obama non era solo un'opzione metodologica per regolare le eventuali tensioni tra i diversi attori delle relazioni internazionali, ma un sistema mediante il quale Washington intendeva perpetuare — attraverso regole e strutture istituzionali — un ordine basato sulle proprie preferenze e sui propri interessi attuali e prospettici» (30). Il rimpianto per il presunto multilateralismo dei precedenti presidenti americani, in particolare del furbo Clinton, era già un *leit motiv* dopo l'11 settembre 2001, accoppiato alla denuncia dell'unilateralismo di G. W. Bush. In realtà era una visione ingannevole, poiché gli Stati Uniti sono sempre stati unilateralisti e il



(Fonte immagine: nytimes.com).

loro multilateralismo era solo cosmetico, o, per usare un aggettivo più scientifico, egemonico.

Il ruolo della NATO è ancor più sottolineato nella sintesi della *2018 National Defense Strategy* (31), documento con il significativo sottotitolo *Sharpening the America's Military Competitive Edge*, e ispirato dall'urgenza di fronteggiare le sfide strategiche: «*Ci troviamo di fronte ad un crescente disordine globale, caratterizzato dal declino dell'ordine internazionale liberale di lunga durata basato su regole — con la creazione di un ambiente di sicurezza più complesso e volatile [...]. La competizione strategica fra Stati, non il terrorismo, è ora la preoccupazione primaria della Sicurezza Nazionale degli USA*».

Si potrebbe osservare che proprio Trump è accusato di indebolire l'«ordine internazionale liberale», che certamente ha avuto molti meriti, ma il tentativo di estenderlo grazie alla vittoria nella Guerra Fredda, senza un accordo con il nemico soccombente, ha creato anche conflitti e instabilità in Europa e dintorni. Ordine liberale occidentale ed egemonia americana sono uno stretto binomio, ma non dovremmo dimenticare che «*per definizione ogni egemonia è temporanea*» (32).

Un paragrafo della NDS è intitolato *Fortify the Trans-Atlantic NATO Alliance* e recita: «*Una forte e libera Europa, legata da principi condivisi di democrazia e sovranità nazionale e dall'impegno dell'art. 5 del Trattato Nord-Atlantico è vitale per la nostra sicurezza. L'Alleanza farà da deterrente all'avventurismo russo, sconfiggerà i terroristi che tentano di uccidere innocenti e si rivolgerà verso l'arco di instabilità in costruzione alla periferia della NATO. Allo stesso tempo la NATO deve adattarsi per rimanere rilevante e adatta al nostro tempo — negli obiettivi, nelle risorse e nel processo de-*

cisionale di risposta. Ci aspettiamo che gli alleati europei mantengano i loro impegni di accrescere le spese per la difesa e la modernizzazione per sostenere l'alleanza di fronte ai nostri comuni interessi di sicurezza». Nella NDS la EU non è citata per nulla, ma ciò si comprende perfettamente, essendo il suo scopo la descrizione di come affilare la sciabola americana.

Una valutazione della politica dell'amministrazione Trump nei confronti della NATO deve attentamente distinguere tra la retorica pubblica e la realtà. Anche non volendo sopravvalutare l'importanza dei documenti ufficiali, soccorrono i fatti. Da questo punto di vista l'impegno di lungo periodo di Washington verso la NATO è rimasto immutato. Come gesto simbolico, il 3 aprile 2019 per la prima volta in assoluto un Segretario Generale della NATO è stato invitato a parlare al Congresso americano. Considerando fatti più di sostanza, il numero di truppe americane dispiegate in permanenza o temporaneamente in Europa è salito da 63.000 nel 2016 a 74.000 nel 2018. Recentemente si è ventilato il ritiro di 9.500 militari americani dalla Germania, rischierandoli eventualmente in Polonia. Se attuato a fini elettorali, senza rischieramento in Polonia, riporterebbe comunque a un livello superiore a quello iniziale. Se le truppe venissero dislocate in Polonia, sarebbe un segnale di attenzione verso un Paese di prima linea, ciò che la Germania non è più.

Il finanziamento della *European Deterrence Initiative* ha continuato a crescere costantemente da quando



La *European Deterrence Initiative* (EDI) è un programma avviato, da parte della Casa Bianca, nel giugno 2014, circa tre mesi dopo l'annessione della Crimea da parte della Federazione Russa, per aumentare la presenza americana in Europa per motivi di sicurezza (Fonte: defensenews.com).

fu introdotto cinque anni fa. Nell'anno fiscale 2019, il Pentagono ha richiesto 6,5 miliardi di dollari, in crescita rispetto ai 4,8 nel 2018 e ai 3,4 nel 2017; solo nel 2020 il Pentagono ha tagliato il finanziamento del 10%. Prima dell'emergenza sanitaria per il Covid-19, il Pentagono aveva programmato l'invio in Europa di 20.000 militari per l'esercitazione DEFENDER-Europe 20, la terza maggiore sul continente dalla fine della Guerra Fredda. L'amministrazione ha accresciuto l'impegno americano proprio mentre l'atteggiamento di Trump era più bellicoso, alzando i toni per spingere gli europei ad essere più seri nelle loro promesse e a fare concessioni sul commercio internazionale e altre questioni. Comprensibilmente si è lamentato che Trump decidesse unilateralmente la fine dell'impegno in Afghanistan; Obama si era comportato allo stesso modo nel 2011 e nel 2014. Gli Europei hanno poco da lamentarsi dopo aver a lungo lesinato il loro impegno.



Il generale e politico statunitense, James N. Mattis (Fonte: wikipedia.it).

Inoltre, vanno considerati almeno altri quattro fatti. L'establishment americano rimane pro-Atlantico e le dimissioni del Generale Mattis da ministro della difesa non alterano tale situazione. Una maggioranza abbastanza ampia dell'opinione pubblica americana, con piccole differenze tra democratici e repubblicani, sostiene tuttora la NATO (33). Le spese per la NATO ammontano solo

al 15% del bilancio della Difesa americano. Infine, è improbabile che gli Stati Uniti prendano le distanze dalla NATO, che, tra l'altro, garantisce importanti benefici per le loro industrie degli armamenti.

Il «cervello» della NATO

Più recentemente, nel novembre 2019, è stato il Presidente Francese Emmanuel Macron a pronunciare un durissimo giudizio sulla NATO. Un «bobo» (34) francese, non un «rozzo palazzinaro» del Queens, quindi lo ha pronunciato non con un *tweet*, ma nell'ambito di una pensosa riflessione. In un colloquio pubblicato sull'*Economist* (35), assai ricco di considerazioni interessanti sia dell'intervistato sia dell'intervistatore e di altri commentatori, Macron ha proclamato la «morte cerebrale della NATO», spiegandola così: «non c'è alcun tipo di coordinamento tra gli Stati Uniti e i loro alleati europei nel



Il presidente francese Emmanuel Macron ha pronunciato, nel novembre 2019, un durissimo giudizio sulla NATO (Fonte immagine: news.sky.com).

processo decisionale in campo strategico. Nessuno. Abbiamo un'azione aggressiva non coordinata da parte di un altro alleato strategico, la Turchia, in un'area dove sono in gioco i nostri interessi». Alla domanda «ciò significa che l'art. 5 — l'idea che se uno dei membri della NATO fosse attaccato gli altri verrebbero in suo aiuto, che sostiene la deterrenza dell'alleanza — è tuttora operativo?», l'inquilino dell'Eliseo risponde «Non so, [...] ma cosa significherà l'articolo 5 domani?».

Queste frasi affastellano varie imprecisioni e sollecitano commenti e precisazioni. In primo luogo si conferma che in politica estera si trova più facilmente la coerenza degli interessi di quella degli argomenti. La Francia in passato si è comportata più di una volta nel modo che ora rimprovera alla Turchia. Nell'ottobre 1956, insieme al Regno Unito, non consultò nessun alleato della NATO prima di attaccare l'Egitto in complicità, allora nascosta, con Israele. Nel marzo 2011 la Francia iniziò da sola l'attacco alla Libia di Gheddafi, peraltro subito seguita da Regno Unito e Stati Uniti; la NATO fu coinvolta solo in seguito, in particolare su pressione dell'Italia che cercava di salvaguardare i suoi interessi, a rischio per l'iniziativa di Parigi. Nel 2012, sempre la Francia si ritirò unilateralmente dall'Afghanistan, preferendo combattere il terrorismo jihadista nelle sue ex colonie africane.

Dal punto di vista formale, in queste vicende l'articolo 5 nulla c'entra; semmai andrebbe chiamato in causa l'articolo 4, più volte utilizzato dalla NATO per consultazioni e operazioni «fuori area». Nella sostanza, si potrebbe chiedere a Macron cosa abbiano fatto la Francia o la UE, della quale egli si atteggia a mentore, di fronte all'attacco portato dalla Turchia ai Curdi. Certo hanno espresso indignazione, ma Bruxelles non ha minimamente considerato di schierare sul campo, in sostituzione delle forze americane ritirate, una delle unità di reazione rapida della UE che, almeno sulla

carta, esistono da anni, né ha vagheggiato di sospendere gli ingenti finanziamenti alla Turchia perché tenga fermi sul suo territorio i molti profughi che ospita. La soluzione poi l'hanno trovata gli Americani durante il viaggio del vice Presidente Mike Pence ad Ankara e soprattutto i Russi: l'Occidente ha offerto ancora una volta a Putin su un piatto d'argento l'occasione di presentarsi come abile diplomatico.

Seguendo la tradizione gollista, che ispira tutti i politici francesi, Macron vuole marcare le distanze da Washington e assumere la guida dell'organizzazione europea, ieri la CEE oggi la UE. Peraltro, essendo persona preparata, come si conviene a un allievo dell'ENA (*L'École Nationale d'Administration*) (che sembra però voglia chiudere), Macron sa bene che credere a un'Europa della difesa totalmente autonoma è un'utopia e pensare di costruirla senza il Regno Unito è una sciocchezza. Infatti, parla di «complementarietà» della PESCO rispetto alla NATO e apre alla collaborazione con il Regno Unito nel campo della difesa anche dopo la *Brexit* (36).

Occorre tenere bene in mente la distinzione concettuale e pratica fra l'Alleanza Atlantica e la NATO, il suo braccio militare. Nel corso della storia dell'Alleanza, alcuni Stati, *in primis* e più a lungo proprio la Francia, sono stati fuori dalla NATO ma non dall'Alleanza. La NATO è oggi in forma migliore dell'Alleanza. Dal punto di vista militare, la postura della NATO è imponente. L'esercitazione *Trident Juncture*, la più importante da molti anni, che ha avuto luogo in Norvegia dal 25 ottobre al 7 novembre 2018 ha coinvolto circa 50.000 militari, 250 aerei, 65 navi e circa 10.000 veicoli da 31 Paesi (membri e partner).

A conferma di quanto appena detto, il vertice di Londra (37) del dicembre 2019 ha segnato dei progressi soprattutto in campo militare, meno in quello politico, anche se va notato che in reazione all'attacco di Macron, Trump si è detto un fan della NATO. Dal punto di vista militare, lo spazio viene aggiunto a quello terrestre, navale, aereo e cibernetico come quinto dominio operativo per la NATO e alla *NATO Readiness Initiative* sono stati assegnati 30 battaglioni, 30 squadriglie aeree e 30 navi da combattimento pronte in 30 giorni. Quindi il presidente Macron, proclamando «la morte cerebrale della NATO» è stato impreciso nell'individuare l'obiettivo.

L'Alleanza Atlantica è un patto basato su interessi e valori comuni tra le due sponde dell'Atlantico. Da trent'anni questi legami sono più deboli rispetto al periodo della Guerra Fredda. Il quadro geopolitico è cambiato drammaticamente e da tempo l'Europa non è più al centro delle preoccupazioni di Washington. Tuttavia, ciò non autorizza a pensare che gli Stati Uniti non siano più interes-

sati alla sicurezza del Vecchio Continente. Considerando i valori, essi non sono mai stati identici e le differenze si sono ampliate, ma Europa e America Settentrionale restano l'area geopolitica più coerente al mondo.

Il legame transatlantico si è indebolito; in verità l'intero Occidente è in relativo declino e la Cina è in ascesa. Per ragioni complesse e di lungo periodo è particolarmente drammatico il declino dell'Europa negli equilibri di potenza mondiali, aggravato da chi ha governato (o presieduto con impotenza) l'UE negli ultimi decenni. Il post Guerra Fredda ha visto la transizione degli Stati Uniti dal ruolo di «superpotenza solitaria» negli anni di Clinton alla posizione di «primi tra eguali» durante quelli di Obama. Trump ha proclamato di voler «rendere l'America di nuovo grande» (38); la frase non si riferisce certo al ruolo di pilastro dell'«ordine internazionale liberale», ma sarebbe un errore attribuire al presidente l'intenzione di rinunciare alla supremazia americana, della quale la NATO è una componente fondamentale. Al di là delle scelte che farà il nuovo presidente americano (Trump continuerebbe a farci andare sulle montagne russe, nessuna allusione a Mosca, Biden ripeterebbe copioni già visti), sarebbe ora che tutti smettessero di accontentarsi di una placida sopravvivenza giustificata in ogni caso dall'art. 5.

Conclusione: l'Occidente crede ancora in sé?

Grandi scenari si aprirebbero per la NATO se essa sviluppasse seriamente le implicazioni di una breve frase della dichiarazione conclusiva del vertice di Londra del dicembre 2019: «*Prendiamo atto che la crescente influenza e le politiche internazionali della Cina pongono sia opportunità sia sfide che dobbiamo affrontare insieme come Alleanza*» (39). Una frase «aperta», ma comunque significativa, essendo la prima volta in assoluto che un documento ufficiale pubblico della NATO menziona la Cina e soprattutto indica che l'Alleanza deve occuparsi dei problemi che Pechino pone. Si profilerebbe un grande disegno strategico: l'UE si focalizza sulla sicurezza europea e la



Manlio Brosio (Torino, 10 luglio 1897-Torino, 14 marzo 1980) è stato un politico e diplomatico italiano, Segretario generale della NATO dal 1° agosto 1964 al 1° ottobre 1971 (Fonte: nato.int).

NATO assume un ruolo globale in difesa dell'Occidente di fronte alle sfide cinesi, ossia nella «*competizione strategica fra Stati*» indicata nella NDS come priorità del momento. Un'idea ragionevole, ma che presenta difficoltà enormi.

La premessa è il recupero da parte dell'Occidente di quell'orgoglio identitario che Manlio Brosio, l'unico

Segretario Generale italiano della NATO, così identificava: «*Una civiltà superiore deve anche resistere con la forza e imporsi con la forza: il fatalismo storico che ritiene ineluttabile la giustizia dei movimenti nuovi solo perché nuovi [...] è una filosofia da imbelli. La nostra civiltà è superiore dunque abbiamo due doveri: diffonderla e difenderla*» (40).

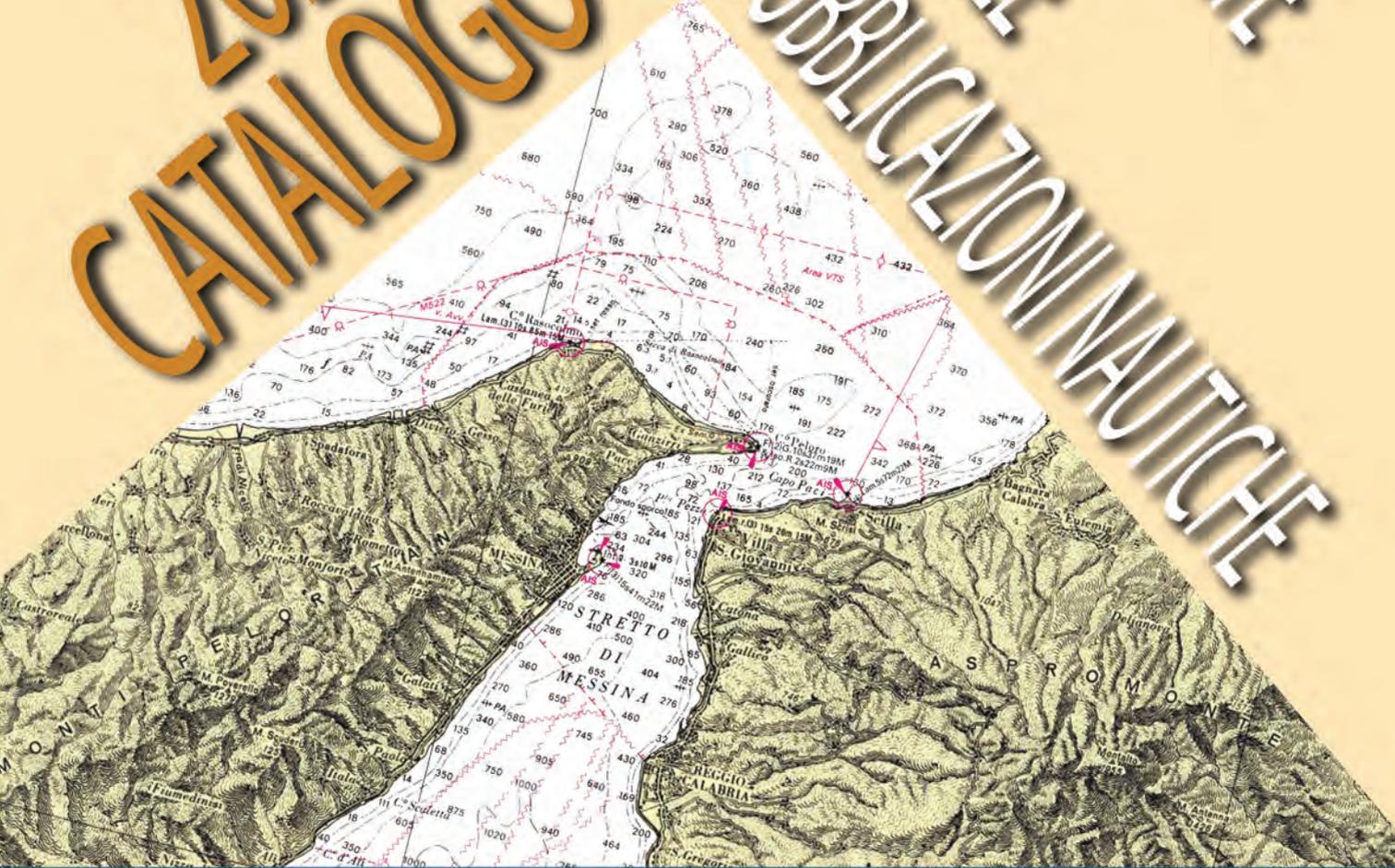


NOTE

- (1) Memorandum del colloquio Saragat-Rusk al Consiglio Atlantico dell'Aja, 12-14 maggio 1964, in *Foreign Relations of the United States, 1964-1968*, vol. XIII, *Western Europe Region*, Washington, United States Government Printing Office 1995, doc. n. 24.
- (2) M. de Leonardis, *Il ruolo della Marina Militare nell'adesione dell'Italia alla NATO*, in *Rivista Marittima*, novembre 2013, pp. 86-94. *La Marina Militare e la NATO*, 1ª parte, in *Rivista Marittima*, aprile 2016, pp. 60-66, 2ª parte, maggio 2016, pp. 82-88.
- (3) <https://www.marcotosatti.com/2020/06/06/vigano-a-trump-la-gente-sa-che-i-mass-media-mentono-prego-per-lei/>.
- (4) <http://www.nukestrat.com/us/stratcom/SAGessentials.PDF>.
- (5) M. Berrettini, *American (next) Pacific Century? Gli Stati Uniti di Donald Trump alla fine della «Great Divergence»*, in M. de Leonardis (a cura di), *Effetto Trump? Gli Stati Uniti nel sistema internazionale fra continuità e discontinuità*, Milano, Educat 2017, pp. 153-4.
- (6) M. de Leonardis, *Europa-Stati Uniti: un Atlantico più largo?*, Milano, Franco Angeli 2001 [collana del Centro Militare di Studi Strategici].
- (7) E. Fassi, *La fine dell'ordine occidentale? Liberalismo e multilateralismo alla prova del «terremoto» Trump*, in M. de Leonardis, *Effetto Trump? ...*, cit., p. 14.
- (8) J. E. Barnes-H. Cooper, *Trump Discussed Pulling U.S. From NATO, Aides Say Amid New Concerns Over Russia*, 14 January 2019, <https://www.nytimes.com/2019/01/14/us/politics/nato-president-trump.html>.
- (9) J. Bolton, *The Room where it Happened. A White House Memoir*, 2020.
- (10) S. E. Ambrose, *Nixon*, vol. II, *The Triumph of a Politician 1962-1972*, New York, Simon & Schuster 1989, Kindle edition, position 11544.
- (11) S. Duke, *The Burdensharing Debate: A Reassessment*, New York, Palgrave Macmillan 1993.
- (12) *Remarks of President Kennedy to the National Security Council Meeting*, in *Foreign Relations of the United States, 1961-1963*, Volume XIII, *Western Europe and Canada*, Washington, United States Government Printing Office, 1994, doc. n. 168.
- (13) M. Howard, *NATO and the Year of Europe*, in *Survival*, January-February 1974, p. 21.
- (14) *Cromer to the Foreign and Commonwealth Office, 25-10-1973, Ceasefires in ME War*, National Archives – London, FCO 93/295, E 371. NFW 10/16 part A.
- (15) Queste cifre, citate da L. S. Kaplan, *The Long Entanglement: Nato's First Fifty Years*, Westport and London, Praeger 1999, p. 156, prestano il fianco a molte critiche sulla loro intima coerenza. Prima di tutto, la quasi totalità dei Paesi della CEE aveva responsabilità solo regionali o addirittura nazionali. In secondo luogo un membro della CEE, l'Irlanda, non apparteneva alla NATO, mentre Grecia e Turchia, Paesi NATO spendevano generosamente per le loro Forze Armate, ma non appartenevano alla UE.
- (16) *Questions and Answers Session at the Executive Club of Chicago*, 15th March 1974, in R. Nixon, *Containing the Public Messages, Speeches, and Statements of the President – United States. President (1969-1974)*, Washington, United States Government Printing Office 1975, p. 276.
- (17) <https://www.theguardian.com/us-news/2018/jul/15/donald-trump-vladimir-putin-helsinki-russia-indictments>.
- (18) Jackson-Nunn Amendment, 20 May 1975, <http://archives.nato.int/jackson-nunn-amendment>.
- (19) *Eagleburger a Kissinger, The United States and Europe*, 15 ottobre 1969, in G. Bernardini, «*Getting the worst from both worlds*»: *Washington e gli albori della Ostpolitik*, in A. Varsori (a cura di), *Alle origini del presente. L'Europa occidentale nella crisi degli anni Settanta*, Milano, FrancoAngeli 2006, p. 27, n. 7.
- (20) Il verbale della riunione è disponibile sul sito della *Margaret Thatcher Foundation*: <https://ic59574e9047e61130f13-3f71d0fe2b653c4f00f32175760e96e7.ssl.cf1.rackcdn.com/B7FC5FC810694AF59EC862743B4A2FC.pdf>. Cfr. A. Chiampán, «*Those European Chicken Littles*»: *Reagan, NATO, and the Polish Crisis, 1981-2*, in 37/4, 2015, pp. 682-99.
- (21) C. Moore, *Margaret Thatcher. The Authorized Biography*, vol. I, *Not for Turning*, London, Penguin 2013, position 663.
- (22) *Haig telegram to Reagan*, 29-1-82, <https://www.margarethatcher.org/document/109312>.
- (23) <https://www.margarethatcher.org/document/104815>.
- (24) D. Borsani, *La special relationship anglo-americana e la guerra delle Falkland (1982)*, Firenze, Le Lettere 2015.
- (25) *Secretary of State Madeleine K. Albright, Secretary of Defense William Cohen, and National Security Advisor Sandy Berger Press Briefing on NATO Summit and Kosovo*, the Briefing Room, The White House, 20th April 1999, <https://1997-2001.state.gov/statements/1999/990420a.html>.
- (26) *Secretary of State Madeleine K. Albright Statement to the North Atlantic Council*, Brussels, 8-12-98, U. S. Department of State, Office of the Spokesman, 98/922. Sembra non fosse la prima volta che la arcigna Signora usava questa espressione dello *slang* degli ebrei americani.
- (27) https://www.nato.int/nato_static_files2014/assets/pdf/pdf_2019_11/20191129_pr-2019-123-en.pdf.
- (28) W. Shakespeare, *Amleto*, Atto II, Scena 2.
- (29) M. de Leonardis, *Alla ricerca della rotta transatlantica dopo l'11 settembre 2001. Le relazioni tra Europa e Stati Uniti durante la presidenza di George W. Bush*, Milano: Educat 2016), capitolo II.
- (30) Berrettini, *American (next) Pacific Century ...*, cit., pp. 147, 150.
- (31) https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Publications/UNCLASS_2018_National_Military_Strategy_Description.pdf. Il testo completo è *classified*.
- (32) Fassi, *La fine dell'ordine occidentale ...*, cit., p. 31.
- (33) <https://www.pewresearch.org/fact-tank/2018/07/09/nato-is-seen-favorably-in-many-member-countries-but-almost-half-of-americans-say-it-does-too-little/and> <https://.org/global/2020/02/09/nato-seen-favorably-across-member-states/>.
- (34) Letteralmente *bourgeois-bohémien*, in senso figurato *radical-chic*. Macron aveva all'epoca un indice di gradimento bassissimo nel suo Paese (34%), inferiore a quello di Trump (41%).
- (35) *Briefing. Macron's view of the world. A president on a mission*, in *The Economist*, 9 novembre 2019, pp. 19-21.
- (36) *Ibi*, p. 21.
- (37) Per un'analisi a caldo di autorevoli esperti sui risultati del vertice si vedano: F. W. Luciolli, *Da Londra esce una Nato più forte (anche sulla Cina)*, <https://formiche.net/2019/12/nato-londra-cina-luciolli/>, pp. 1-2; più ottimista, S. Silvestri, *Nato: vertice Londra tra contestazioni e frecciate*, <https://www.affarinternazionali.it/2019/12/nato-vertice-londra/>; più pessimista, F. Venturini, *I veleni che minano la Nato*, https://www.corriere.it/opinion/19_dicembre_02/dubbi-certezze-nato-635c3aa2-1535-11ea-b557-51f830ff2b1f.shtml.
- (38) Cfr. D. Borsani, *La politica estera degli Stati Uniti di Trump: un bilancio alla vigilia delle elezioni*, Roma, Atlante Geopolitico Treccani 2020.
- (39) *London Declaration Issued by the Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in London 3-4 December 2019*, § 6, https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_171584.htm.
- (40) M. Brosio, *Diari di Mosca 1947/1951*, Bologna, il Mulino 1986, pp. 404-405, 20-12-48.



CATALOGO GENERALE DELLE CARTE E DELLE PUBBLICAZIONI NAUTICHE



**A SEGUITO DELLE MISURE RESTRITTIVE EMANATE PER L'EMERGENZA SANITARIA,
LA NUOVA EDIZIONE DEL CATALOGO GENERALE DELLE CARTE
E DELLE PUBBLICAZIONI NAUTICHE, EDITA DALL'ISTITUTO IDROGRAFICO
DELLA MARINA, È DISTRIBUITA NELLA SOLA VERSIONE DIGITALE (PDF) AL LINK:**

[HTTP://WWW.MARINA.DIFESA.IT/NOI-SIAMO-LA-MARINA/PILASTRO-LOGISTICO/SCIENTIFICI/IDROGRAFICO/
DOCUMENTS/CATALOGO_2020/CATALOGO_GENERALE_2020.PDF](http://www.marina.difesa.it/NOI-SIAMO-LA-MARINA/PILASTRO-LOGISTICO/SCIENTIFICI/IDROGRAFICO/DOCUMENTS/CATALOGO_2020/CATALOGO_GENERALE_2020.PDF)



Domenico Chiodo

**Padre dell'arsenale
e della città della Spezia**



Silvano Benedetti (*)

Il generale del Genio Marittimo Domenico Chiodo è stato colui che ha sviluppato e realizzato il sogno di Cavour di spostare l'arsenale militare da Genova alla Spezia per consentire l'ulteriore sviluppo dello scalo commerciale genovese.

Seppur in un periodo condizionato dalle enormi spese militari delle Guerre di Indipendenza, seppe indirizzare e gestire l'impiego dei fondi e realizzare in soli 7 anni una colossale opera di ingegneria che per molti rappresentò il vero riscatto italiano alla secolare colonizzazione straniera: un moderno stabilimento per la costruzione, manutenzione e armamento di navi militari che fu preso come esempio per la razionalizzazione e la modernità delle soluzioni spesso innovative. Uno scavo effettuato quasi interamente all'asciutto e poi allagato che divenne nel breve volgere di un decennio un polo industriale di livello nazionale e trainò la crescita del piccolo borgo marinaro, che in venti anni divenne una città di oltre 60.000 abitanti.

Morto prematuramente, la città ha subito riconosciuto in Domenico Chiodo il suo «Padre fondatore» e gli ha dedicato la strada centrale e la piazza che si affacciano sulla porta principale di accesso all'arsenale.

(*) *Contramiraglio (aus). Ha frequentato il Collegio Navale F. Morosini di Venezia e l'Accademia Navale di Livorno laureandosi in Scienze marittime e navali. Ha assolto incarichi nel campo delle telecomunicazioni, operazioni e subacquee durante i 13 anni di imbarco in contesto nazionale e internazionale e per 3 anni presso il Raggruppamento Subacquei ed Incursori della Marina Militare. Ha assolto incarichi nel campo delle Relazioni esterne e Cooperazione internazionale in ambito interforze e presso l'Agenzia C3 della NATO. Ha comandato gli aliscafi missilistici Astore e Nibbio, il Centro Telecomunicazioni Principale della Spezia, la Scuola TLC delle Forze Armate di Chiavari; è stato Vice Comandante della base navale della Spezia e Direttore del Museo Navale della Marina Militare. Si interessa di storia, ha all'attivo la pubblicazione di 6 libri ed è stato curatore di alcune decine di mostre/eventi di carattere storico e tecnico per la Marina Militare, istituzioni e privati.*

Alla morte di quale altro forestiero il Consiglio Comunale di una città si è sentito in dovere di inviare il sindaco a presentare le condoglianze ufficiali della cittadinanza alla vedova, ha proclamato il lutto cittadino, sospesa l'inaugurazione del maggiore teatro civico, reso solenni onoranze funebri, assegnata la cittadinanza onoraria, intitolata una via centrale, una piazza ed eretto un monumento?

Già questo la dice lunga sulla statura morale della persona, così ben descritta nella motivazione della cittadinanza onoraria assegnata dalla città della Spezia al generale del Genio Marittimo Domenico Chiodo:

«Illustre generale, se questa parte del golfo veniva dal Regio Governo prescelta a sede dell'Arsenale Militare Marittimo, se i grandiosi lavori che da quasi due lustri vanno eseguendosi, hanno arrecato alla città di Spezia un incremento ognor progressivo di popolazione, floridezza e Commercio, del fausto avvenimento e degli immensi vantaggi, che a noi specialmente ne derivano, il merito principale deve attribuire a Voi che ispiraste, a Voi che dirigeste, a Voi che rimuovendo ogni ostacolo, con instancabile zelo assicuraste la vita di questo massimo centro della forza marittima del Regno.

Quest'opera, che per le sue proporzioni colossali e per la sua perfetta esecuzione forma già l'orgoglio della nazione, riesce in pari tempo uno splendido monumento della mente vostra elevata e del vostro pratico senno. Merito cotanto, unito alla soavità e modestia del vostro carattere e ai dubbi e ripetuti segni del vostro interessamento a pro di questa città, mossero il Consiglio Comunale in seduta del 16 novembre 1869 a rendersi interprete dei sentimenti di riconoscenza ed ammirazione ond'è compresa l'intera popolazione, acclamandovi Cittadino di Spezia.

È questo il voto che io mi reputo sommamente avventurato di potervi presentare a nome del mio Paese. Accoglietelo, o Generale, con la benignità vostra conosciuta e la città di Spezia sarà superba di annoverare fra i suoi figli Voi la cui virtù e la cui opera onorano altamente la gran famiglia italiana».

La visione di Chiodo

Domenico Chiodo è il Padre della città della Spezia, colui che ha concretizzato l'idea di Cavour di costruire nel golfo un arsenale marittimo per la Marina da Guerra del neonato Regno d'Italia; colui che ha intuito e dimostrato la convenienza di impiantare l'arsenale nella piana tra l'abitato medievale e San Vito e ha attuato il progetto con una determinazione e una competenza che lo resero famoso nel mondo e, forse, gli costarono la vita.

Ma vediamo di ricostruire come, grazie alla sua opera, un piccolo borgo di 6.000 abitanti, da sempre ai margini economici della nazione, sia potuto diventare in soli vent'anni un polo industriale attorno a una delle due opere monumentali di ingegneria compiute dall'Italia nei primi dieci anni dalla sua unità: l'arsenale Militare Marittimo (1).

Intorno alla metà dell'ottocento La Spezia (2) era descritta come un luogo turistico che contava nel proprio comune circa 9.600 abitanti, in gran parte dediti a una agricoltura arretrata, poco commercio, nessuna industria. Come racconta Giuseppe Fasoli nella presentazione al libro *Domenico Chiodo e La Spezia nella vita e nelle opere «in pochi anni il golfo fece un salto tecnologico di svariati secoli, passando dalla vanga alla cavafango a vapore»*; l'arsenale militare occupò un'area 14 volte più vasta del borgo urbano chiuso nelle mura medievali, che fu trasformato e divenne una città industriale strategica per il Paese. In venti anni furono modificati corsi d'acqua, spianate colline, prosciugate paludi, interrati tratti di mare, con uno scontro profondo tra la cultura industriale e la preesistente cultura contadina.

L'esigenza di costruire un arsenale maggiore, come è noto, derivava sia dalla riconosciuta necessità del porto di Genova di ampliare l'area mercantile, sia dal repentino incremento della flotta italiana post unitaria per l'acquisizione del naviglio degli Stati annessi; il golfo della Spezia, unico approdo sicuro di tutto il versante centro settentrionale tirrenico, presentava per natura quelle caratteristiche orografiche che all'epoca erano richieste a una base navale militare: riparo dai venti, ampio ancoraggio, facilità di difesa, disponibilità di acqua dolce.

La disponibilità di un moderno arsenale militare era così necessaria che, seppur in un periodo economicamente difficile e contrassegnato da 3 guerre d'indipendenza, dalla spedizione di Crimea e dalla Spedizione dei Mille, le opere progettate da Domenico Chiodo vennero attuate per la loro piena rispondenza alle esigenze dello Stato; esse dimostrano ancora oggi tutta la loro qualità tecnica e la lungimiranza del loro ideatore.

Marinaio, ingegnere: lo sviluppo del progetto

Figlio di Teresa Desimoni e Giovan Battista Chiodo, generale del Genio Marittimo, Domenico nacque a Genova il 30 ottobre 1823; intorno ai 12 anni entrò come «esterno» alla Scuola di Marina di Genova dove nel 1838 ottenne il grado di Guardiamarina e si imbarcò sulla fregata *Des Geneys* (3), impegnata in attività di pattugliamento nelle acque della Sardegna. Nel 1840

seguì la tradizione di famiglia ed entrò nel Genio Marittimo come sottotenente; i due anni in Marina gli valsero quelle conoscenze delle esigenze navali che mancarono ai suoi colleghi ingegneri e gli permisero di meglio comprendere le problematiche e di orientare più proficuamente i progetti.

Nel 1844 divenne luogotenente del Genio Marittimo e nel 1848 capitano, anno di fusione del Genio Marittimo con il Genio Militare.

Nel 1852 emerse la problematica di spostare il porto militare da Genova e Domenico Chiodo fu assegnato all'ing. Rendels incaricato di produrre il progetto di un arsenale di nuova costruzione nel golfo della Spezia, nei seni del Varignano e delle Grazie; una volta approvato il progetto Rendels, Chiodo fu destinato alla Direzione del Genio appositamente creata alla Spezia alla fine del 1857.

Da lì a poco cambiò la geografia politica italiana e il progetto si rivelò insufficiente alle nuove esigenze militari del Regno d'Italia (4) e all'inizio del 1860 il maggiore Chiodo ottenne di produrre un progetto di massima di un arsenale nella piana a ponente del borgo murato della Spezia, che consegnò il 14 aprile e presentò il giorno seguente a Cavour in persona sulla collina dei Cappuccini.

Un progetto avveniristico, che prendeva spunto dall'arsenale svedese di Karlkrone, caratterizzato da una vasta area industriale circondata da un'area di stoccaggio, lavorazioni e ormeggio; un'ottica decisamente diversa dal passato: non più una fortezza chiusa ma una città industriale aperta che demandava i compiti di difesa a opere esterne. Il Presidente del Consiglio ne fu così entusiasta che gli assegnò l'incarico di sviluppare il progetto completo, che entro l'anno fu approvato da una Commissione presieduta dal luogotenente generale del Genio Militare Agostino Chiodo, zio di Domenico.

Nel 1861 Cavour ipotizzò anche di impiantare nel golfo cantieri civili da costruzione navale, in modo da poter iniziare la costruzione delle navi da guerra prima della fine dei lavori dell'arsenale e assegnò ovviamente l'incarico al tenente colonnello Chiodo, ma non ne vide la realizzazione perché morì prematuramente il 6 giugno; fu sostituito come Ministro della Marina dal tenente generale Luigi Federico Menabrea, da lui stesso indicato, che ne continuò l'opera. Gli esiti della seconda rivoluzione industriale avevano intanto portato i cannoni rigati alla gittata utile di 5.000 m mettendo in crisi molte difese terrestri e marittime, ma il progetto di Chiodo risultò rispondere anche a questa esigenza, trovandosi l'arsenale circa 7.000 m all'interno del golfo.

Il progetto fu quindi approvato dal Parlamento il 13 luglio 1861 (5) e assunse l'aspetto definitivo il 20 dicembre; il fronte a mare prevedeva un avamposto, limitato a est da un molo alla foce del torrente Lagora, una banchina parallela alla linea di costa ospitante gli scali dell'arsenale, una grande calata da Marola a Cadimare chiusa da un altro molo (6); il progetto definiva tre aree di lavoro contigue ma distinte: due grandi darsene di armamento e costruzione con 9 scali, 4 bacini di carenaggio, officine, magazzini, depositi, caserme, ospedale; due grandi vasche a San Vito per l'immersione e la conservazione del legname da costruzione navale e magazzini di deposito; magazzini da polvere e munizioni, laboratorio pirotecnico. Il tutto distribuito razionalmente su oltre 70 ettari di terreno.

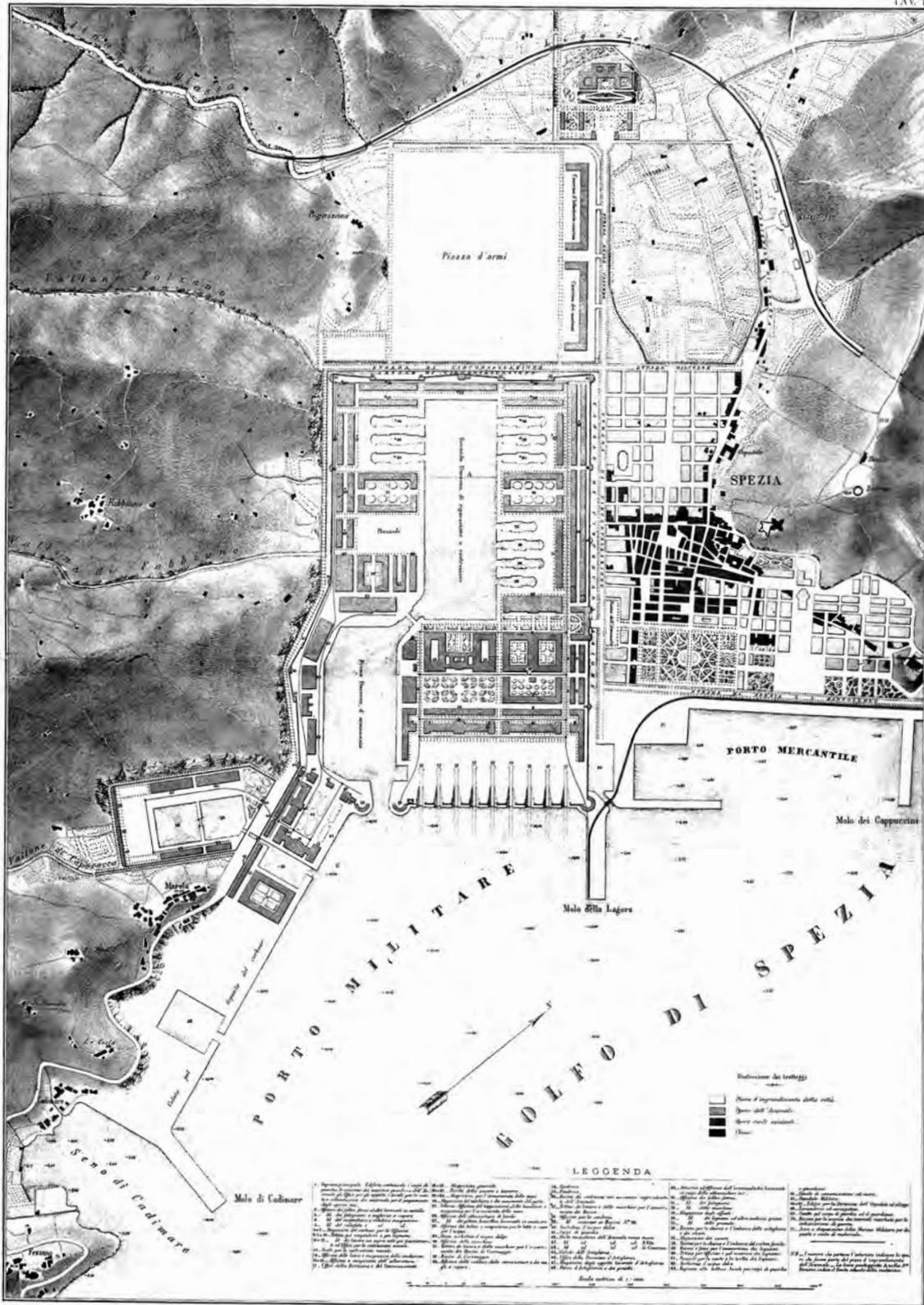
Nel 1862 Domenico Chiodo fu nominato direttore dei lavori dell'arsenale, coadiuvato dal maggiore Taletto Calderai, dai capitani Cesare Prato e Giuseppe Jaquety, dai sottotenenti Giuseppe Brini, Giovanni Cugini, Eugenio Ferrarini, Francesco Aprosio e dall'allievo Cirillo Porta; il 14 aprile iniziarono i lavori del piccolo cantiere navale a San Bartolomeo, alle dipendenze dell'arsenale principale ma da cedere poi ai privati.

A novembre Chiodo fu promosso colonnello e avviò l'appalto per la costruzione di 6 cavafango a vapore da 25 hp e 12 portafango a eliche da 300 t e 65 hp alla società Des forges e chantiers de le Mediterranee di Tolone. I lavori procedettero spediti e già all'inizio del 1865 si contavano attivi su oltre 5 ettari 8 cantieri, 17 officine e tettoie da lavoro, 45 magazzini e tettoie per materiali, 43 baracche da alloggio per 2.190 uomini e 520 cavalli; inoltre 5 fornaci a calce e 2 da mattoni, 19 cave di pietra per quasi 9 ettari, 20 km di ferrovia suddivisa in 97 tronchi; lo scavo della darsena interna, dei bacini e di parte di quella esterna prevedeva l'estrazione di 3.000.000 m³ di terra.

L'inizio dei lavori dell'arsenale segnò una svolta economica per il territorio: mentre nel resto d'Italia si viveva un'emigrazione epocale verso le Americhe e il nord Europa, La Spezia dal 1862 divenne la nuova frontiera, il far west italiano, con un incremento della popolazione paragonabile per rapidità solo alle città del Nuovo Mondo e che addirittura costrinse le autorità a ridurre gli afflussi dalle valli vicine che andavano svuotandosi; il comune passò in soli venti anni dagli 11.000 abitanti del 1861 ai 31.000 del 1881 e continuò a crescere allo stesso ritmo per molti decenni ancora; seguì uno sviluppo repentino dell'agglomerato urbano che provocò non pochi disagi sociali e sanitari. Una crescita simile toccò anche gli altri paesi del golfo, segno che l'arsenale stava modificando le prospettive economiche in tutta l'area.

ARSENALE MILITARE MARITTIMO DI SPEZIA — PIANO GENERALE

TAV. I



Il progetto dell'Arsenale realizzato da Domenico Chiodo e approvato dal Parlamento nella seduta del 13 luglio 1861 (Fonte: Archivio Storico Arsenale).

Il piano di sviluppo ideato da Domenico Chiodo era poderoso e andava a colmare secoli di immobilismo: collegamento ferroviario con Genova, quartieri residenziali e popolari, un poderoso sistema di fortificazioni con vie di accesso rotabili, area artigianale e industriale per piccole imprese, costruzioni edili, cantieristica navale, porto mercantile.

Ma il piano doveva fare i conti con una serie di problematiche che dal 1863 costrinsero a modificare sostanzialmente l'organizzazione dei lavori: prima fallì l'impresa di costruzioni e fu necessario frazionare l'unico appalto in più contratti indipendenti; l'esproprio dei terreni procedeva a rilento per la resistenza opposta dai proprietari che volevano spuntare prezzi più vantaggiosi, costringendo a rimandare i lavori a terra; gli scavi subirono un allagamento a causa di piogge straordinarie e si dovettero impiegare ben 12 trombe idrauliche a vapore e 18 a mano per il prosciugamento.

L'anno 1864 portò una ventata di ottimismo con l'attivazione sulla spiaggia di Fezzano di un piccolo cantiere per la manutenzione dei mezzi effossori e trasportatori, che consentiva di risparmiare tempo e denaro non dovendoli più inviare a Genova, e il completamento dell'esproprio dei terreni, che consentì di iniziare le lavorazioni a terra: opere idrauliche, costruzione dei muri di sponda delle darsene e delle calate, scavo all'asciutto dei bacini di carenaggio, della darsena interna e del canale di comunicazione tra le due darsene, tracciamento delle strade e delle piazze, fondazione delle scogliere sul fronte marittimo fino a Marola, preparazione del terreno per gli scali, fondazione dei principali edifici e della strada di circonvallazione, regimentazione dei torrenti, costruzione delle strade provvisorie e delle opere temporanee di cantiere, installazione delle idrovore; a San Bartolomeo fu completato lo scalo di alaggio a strisciamento e si dette subito inizio alla costruzione della fregata Palestro (7).

Durante il 1865 fu portata a 10 m la profondità dell'avamposto militare e si iniziò la costruzione dei muri di sponda a 11 m sotto il livello del mare per uno sviluppo lineare di 2.200 m e con un avanzamento di quasi 20 m al mese; inoltre la costruzione del muro perimetrale del bacino 4, che a fine anno aveva già raggiunto l'altezza di 9 m, e il posizionamento di alcune officine di artiglieria nell'area di San Vito.

A novembre Chiodo si assentò dal servizio per malattia, probabilmente fiaccato anche dalle continue polemiche e calunnie avanzate per pura disputa politica da tecnici e parlamentari nei confronti della gestione dei lavori e delle scelte innovative compiute da Chiodo, che invece dimostrarono con i fatti l'efficacia del suo ope-

rare. Pur assente, rimase in costante contatto con i colleghi e fu prodigo di indicazioni e consigli. Sempre nel 1865 gli fu richiesto di offrire la sua collaborazione al Magg. Cesare Prato e al col. Giovanni Cugini nella redazione del progetto per l'arsenale di Taranto e nel 1866 gli venne affidato lo studio dell'ammodernamento dell'arsenale di Venezia, approvato l'anno seguente.

Ad aprile 1866 presentò al Parlamento una relazione descrittiva sull'incidenza della riduzione continua dei fondi sull'avanzamento dei lavori dell'arsenale della Spezia, sui risparmi ottenuti in costi e tempi operando all'asciutto e su come le difficoltà emerse in corso d'opera fossero assolutamente in linea con quanto previsto in sede di progetto e di come pertanto fossero state superate serenamente. Tra le tante delegazioni straniere che visitarono il cantiere, in quell'anno una commissione prussiana rimase impressionata dalla genialità di Chiodo e gli chiese supporto per la progettazione dell'arsenale militare di Kiel.

Il 20 agosto 1866 Domenico Chiodo fu promosso maggior generale ma gli esiti della sconfitta di Lissa di un mese prima provocarono l'ennesima contrazione dei fondi che costrinse a concentrare le risorse unicamente sui muri di sponda e sui bacini (8); inoltre, una grave epidemia di colera sviluppata nei principali porti italiani indusse moltissimi operai a lasciare la città e riparare in aree non contaminate, bloccando di fatto i lavori per diversi mesi (9).

I muri di sponda, la darsena interna, il canale di comunicazione e la tura tra le due darsene, costruiti all'asciutto, furono ultimati nel 1868; continuarono invece i lavori sui muri della prima darsena costruiti in acqua mentre i lavori ai bacini furono ridotti al solo bacino n. 4; a luglio entrò in funzione la linea ferroviaria per le maestranze che collegava il cantiere di San Bartolomeo con l'arsenale: scorreva lungo la nuova spiagnata a mare ottenuta dal riporto del materiale di scavo dell'arsenale, adiacente al nuovo viale alberato che sostituiva quello che precedentemente univa l'abitato della Spezia con San Vito (10).

La difesa dell'arsenale

Contemporaneamente alla costruzione dell'arsenale, Domenico Chiodo affrontò anche il problema della sua difesa da attacchi dal mare; per questo esaminò la struttura orografica del golfo: uno dei più vasti e sicuri del Mediterraneo, di facile approdo, con una profondità d'acqua tra i 10 e i 14 m, senza secche o scogli affioranti; una larghezza all'entrata di 4.500 m tra la Scola e punta Maralunga, profondo 7.000 m, con una larghezza minima di 2.800 m tra San Bartolomeo e punta Pezzino.

Per impedire l'ingresso di una flotta nemica corazzata e a vapore, Chiodo pensò a una diga sottomarina all'entrata del golfo, con due aperture sui lati difese da batterie collocate a est a Maralunga, Lerici, Santa Teresa e San Bartolomeo, a ovest sulle punte della Scuola e della Castagna, più tre batterie alle estremità e al centro della diga. Tutte pesantemente armate e protette dai forti sulle alture di Rocchetta e Canarmino a est, di Santa Maria, Castellana, Palmaria e Tino a ovest, integrati da sbarramenti di torpedini sottomarine. Il piano fu rivisto nel 1869 per ridurre le spese e per adattarlo alla repentina evoluzione tecnologica affinché fosse in grado di fermare anche le nuove navi pesantemente corazzate (11). Il nuovo disegno prevedeva una diga sottomarina a due bracci lunga 1.700 m con due aperture laterali di 1.400 m, che in seguito fu realizzata in posizione più arretrata tra le punte della Castagna e Santa Teresa per ridurre i costi.

L'inaugurazione dell'arsenale e la morte prematura

L'inaugurazione avvenne alle 13.45 del 28 agosto 1869 alla presenza delle più alte cariche dello Stato con il simbolico allagamento della darsena interna e del ba-

cino n. 4, un momento di grande soddisfazione per Domenico Chiodo che, dopo 7 anni di lavori intensi, vide concretizzarsi il suo progetto. Per la grandezza d'ingegno e la professionalità dimostrate, durante la cerimonia inaugurale gli fu conferita la decorazione di Croce di Cavaliere dell'Ordine civile di Savoia e poi quella dell'Ordine della Corona di Prussia con Stella.

Grazie al suo impegno e alla sua determinazione era nato uno stabilimento militare di prim'ordine a livello internazionale; intorno a esso stavano nascendo una città che in qualche decennio raggiunse i 100.000 abitanti e un polo industriale strategico di primaria grandezza.

Se Vittorio Emanuele II e Camillo Benso di Cavour furono i «padri della Patria», coloro che, attraverso Giuseppe Garibaldi, riuscirono a unificare il Paese e liberarlo dal giogo straniero, per gli spezzini deve avere un posto particolare nella memoria Domenico Chiodo, che progettò e costruì l'arsenale dando così impulso allo sviluppo di una città.

La fama di Domenico Chiodo aveva ormai superato tanto i confini nazionali che in concomitanza con l'inaugurazione dell'arsenale ricevette l'invito formale



Immagine della cerimonia di inaugurazione dell'Arsenale con l'allagamento della seconda darsena; sono le ore 13 del 28 agosto 1869 (Fonte: Archivio Storico Arsenale).



Veduta generale dell'Arsenale della Spezia dalle alture di Fabiano intorno al 1870. Si notano sulla destra l'area degli scali (ancora assenti), sulla sinistra la Veleria, il primo ponte girevole e i bacini già funzionanti; sulle alture la cinta delle mura cittadine (Fonte: Archivio Storico Arsenale).

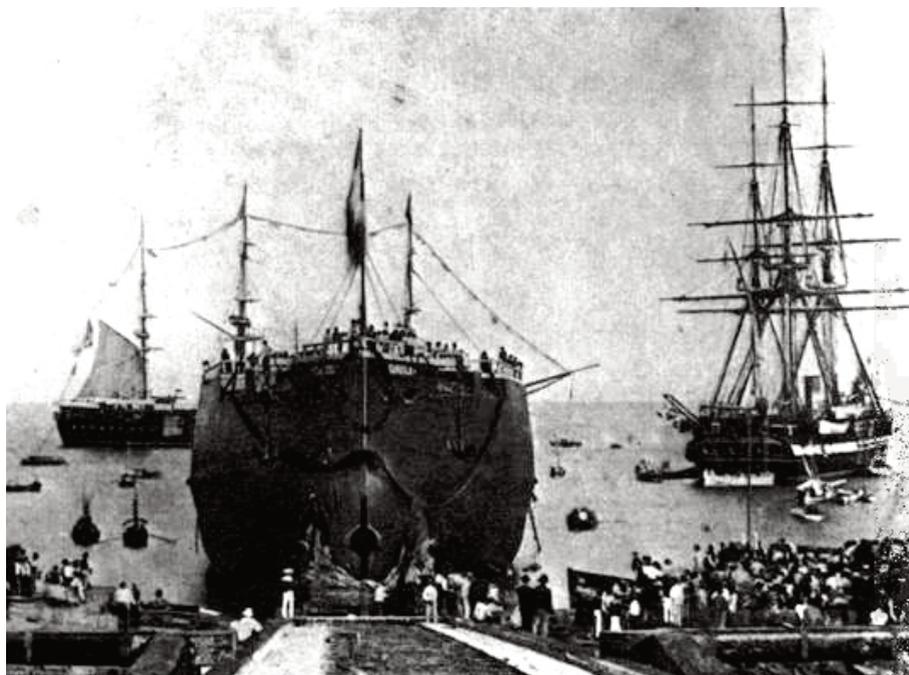
a partecipare alla inaugurazione del Canale di Suez nel novembre dello stesso anno; fu durante la permanenza in Egitto che contrasse la malaria che interruppe prematuramente la sua vita.

Per interessamento personale del Direttore Generale del Genio Militare, alla moglie, Emma Castelli, fu corrisposta una piccola pensione con i fondi di San Maurizio e Lazzaro, non essendo all'epoca ancora definito il trattamento pensionistico nazionale; il figlio minore

Ulrico fu ammesso gratuitamente in Accademia e il figlio maggiore Mario fu arruolato come 3° ufficiale dalla compagnia di navigazione Rubattino; in loro favore si mosse anche un'iniziativa popolare guidata dal parlamentare spezzino De Nobili per concedere alla vedova una licenza per la rivendita di sale e tabacchi nella cittadina di Oneglia.

Un destino comune che unisce due personaggi illustri della storia italiana, Cavour e Chiodo, che in un rapporto di stima e fiducia reciproche, avevano lottato per realizzare ciò in cui credevano e morirono subito dopo averlo visto nascere: l'Italia l'uno, l'arsenale della Spezia il nostro!

«Bisogna restringersi sebbene io vada convinto che la condizione essenzialissima sia l'ampiezza; in questa sta il mezzo di fornire allo Stato economicamente e prontamente la flotta; in difetto di ampiezza avviene di spendere poi doppiamente per aggrandire e migliorare siffatti stabilimenti secondo le esigenze mutabili delle nuove costruzioni navali. Gli altri paesi ci danno l'esempio dei sacrifici cui si sobbarcarono per acquistare potenza "marittima"» (12).



Varo della corazzata DANDOLO, 10 luglio 1878, progettata da Benedetto Brin, fu la prima grande nave costruita in arsenale e fu a lungo la più potente corazzata in servizio (Fonte: Archivio Storico Arsenale).

A Domenico Chiodo sono state dedicate:

- la via centrale della città della Spezia che porta all'ingresso principale dell'arsenale e continua al suo interno fino al ponte girevole;
- la piazza di fronte all'ingresso principale dell'arsenale della Spezia;
- la statua posta al centro della piazza omonima;
- l'istituto superiore professionale;
- la pirodraga della Marina che operò dal 1918 al 1965 (13);
- una locomotiva a vapore utilizzata dal trenino degli operai;
- una medaglia commemorativa offerta dalla città con l'iscrizione «aggiunse ai monumenti d'Italia l'arsenale di Spezia».

L'uomo

Il maggiore del Genio Marittimo Talete Calderai, suo collaboratore, così ne descriveva il carattere nel 1871, a due anni dalla morte: *«Potenza non comune del suo ingegno, la vasta sua istruzione e quell'attitudine pratica a facilmente giudicare la convenienza di adottare o no i propositigli temperamenti; lavorava da mane a sera ma non dava segni di stanchezza poiché sempre ne trovavi animata la fisonomia e la parola franca quanto pensata. Con i dipendenti si porgeva pieno di alacrità e con quel suo contegno modesto, con quella sua abituale affabilità dava loro insegnamenti, dettava regole; e giovandosi della sua ferrea memoria citava all'occorrenza formule ed esempi pratici agevolando così ai suoi moltissimi dipendenti l'esecuzione del loro compito. I colleghi del Genio, quantunque molto inferiori per conoscenza scientifica e pratica di costruzioni marittime, poterono venire in parte della ricchezza dell'ingegno e della scienza di lui ed essergli eccellenti coadiutori, come egli si compiaceva di riconoscerli. Disegnava bozzetti artistici con maestria e ammirabile prestezza mostrando conoscenze architettoniche giacché aveva il gusto del bello».*

NOTE

- (1) L'altra grande opera fu il traforo del Moncenisio.
- (2) Il nome della città nei documenti ufficiali era indicato sia con l'articolo «La» sia senza; nel 1926 il Consiglio Comunale avanzò una richiesta affinché l'articolo fosse riconosciuto come parte integrante del nome e il 2 aprile 1930 fu emanato il Regio Decreto che stabiliva: *«la denominazione del Comune di Spezia è rettificata in La Spezia».* Da allora l'articolo deve essere regolarmente declinato insieme alle preposizioni che lo precedono (della Spezia, alla Spezia, dalla Spezia...).
- (3) La fregata *Des Geneys*, intitolata al fondatore della Marina sabauda nei primi anni del XIX secolo, fu teatro della diserzione del marinaio Giuseppe «Cleombroto» Garibaldi a seguito del fallimento dei moti insurrezionali del febbraio 1834, come riportato nel Giornale di bordo conservato presso il Museo Navale della Spezia.
- (4) Nel 1859 il Regno di Sardegna acquisì la Lombardia, nel 1860 l'Emilia Romagna, la Toscana e poi l'Italia Meridionale.
- (5) Con la Legge 28 luglio 1861, n. 136.
- (6) Questi moli e banchine hanno subito modifiche nel tempo e costituiscono l'attuale delimitazione della darsena Duca degli Abruzzi con la denominazione rispettivamente di molo Lagora, banchina Scali, banchina Carbone e diga di Cadimare.
- (7) Varata nel 1871, fu la prima nave corazzata progettata e costruita interamente in Italia e l'ultima pirofregata corazzata italiana; il progetto prevedeva delle piastre di corazzatura in ferro che proteggevano il ponte di batteria.
- (8) La mancanza di bacini di carenaggio capaci di ospitare navi da guerra era la vera emergenza della Marina italiana, costretta a mandare le navi all'estero per le manutenzioni periodiche e i lavori.
- (9) Dopo i primi casi nel 1865, nel 1866 una grave epidemia di colera colpì in particolare le città di Napoli, Genova, Torino e Palermo e si diffuse in varie città italiane facendo migliaia di vittime; fu necessario l'intervento della forza pubblica e dei militari per supportare la popolazione, sedare i tumulti e sostituire gli amministratori locali che in molti centri erano fuggiti o deceduti; terminò nel gennaio 1868.
- (10) Il viale alberato sul nuovo lungomare fu denominato viale Umberto in omaggio al re e, dopo la Seconda guerra mondiale, viale Italia.
- (11) A seguito della seconda rivoluzione industriale era in corso il passaggio dalla propulsione velica a quella a motore e dallo scafo in legno allo scafo in ferro con corazzature fino a 15-20 cm, resistente ai colpi dei cannoni terrestri. Durante la guerra americana due cannoniere forzarono il blocco lungo il fiume Mississippi passando a 270 m dalle batterie costiere senza subire particolari danni.
- (12) Così scriveva Domenico Chiodo a un collega nel 1860, spiegando le motivazioni per cui era costretto a ridurre le dimensioni dell'arsenale nel progetto.
- (13) La nave operò per 47 anni, gli stessi del generale! Fu scelta una draga perché fu proprio l'utilizzo delle nuove draghe a vapore che permise a Chiodo di dragare l'avamposto alla profondità desiderata in tempi contenuti.

BIBLIOGRAFIA

- Domenico Chiodo e La Spezia, Lunaeditore, La Spezia 1992.
Jack la Bolina, *Al servizio del mare italiano*, G. B. Paravia & C., Torino 1928.
Navi e marinai Vol. 1, Compagnia Generale Editoriale Spa, Milano.
Spartaco Gamberini, *La Spezia. Volti di un territorio*, Editori Laterza/Cassa di Risparmio della Spezia, La Spezia 1992.
Stefano Danese e altri, *Difesa di una piazzaforte marittima Vol. 1 e 2*, Autorità Portuale della Spezia, 2011.
Atlante dell'Arsenale Militare Marittimo di Spezia, Litografia del Comitato di artiglieria e genio, Roma 1881 (ristampa 2019).
Silvano Benedetti, *L'importanza strategica del golfo della Spezia nella storia*, tesi di laurea università di Pisa, Livorno 2007.

FOCUS DIPLOMATICO

Il piano di rilancio dell'Unione europea: la svolta della Germania, le ragioni dei rigoristi e le responsabilità dell'Italia

Dall'inizio della crisi sanitaria provocata dal coronavirus le Istituzioni Europee hanno approvato proposte di interventi finanziari destinati a sostenere gli Stati membri con prestiti e sovvenzioni per far fronte alle sue conseguenze economiche per un ammontare complessivo di circa 2.400 miliardi di euro, due terzi dei quali sono già operativi. I dettagli sono noti perché i mezzi di informazione li hanno ampiamente illustrati. Li ricordo comunque brevemente anche per approfondire le possibili implicazioni per l'Italia.

La Banca Centrale Europea ha approvato 750 miliardi di euro aggiuntivi al programma già in atto da alcuni anni per le operazioni di acquisto sul mercato secondario di titoli del debito pubblico e privato dei Paesi membri, portando il totale degli acquisti quest'anno a 1.100 miliardi. In base alla quota di partecipazione dell'Italia alla BCE, si può stimare un acquisto di titoli italiani pari a circa 140 miliardi di euro. La Commissione ha nel frattempo temporaneamente sospeso i limiti all'indebitamento previsti dal Patto di Stabilità per consentire ai Paesi membri maggiori margini di manovra di bilancio in funzione anti-ciclica e ha alleggerito i vincoli agli aiuti di Stato per permettere di alleviare la situazione delle imprese che si sono trovate in gravi difficoltà a causa dell'epidemia.

Il Consiglio Europeo del 24 aprile ha approvato un piano di prestiti agli Stati membri per un totale di 540 miliardi già attivabili, suddiviso in tre programmi: programma SURE di 100 miliardi per sostegno alle indennità nazionali di disoccupazione nelle regioni più colpite dalla crisi sanitaria; prestiti della Banca Europea degli Investimenti alle piccole e medie imprese per un ammontare di 200 miliardi di euro; prestiti non condizionati del Meccanismo Europeo di Stabilità destinati a interventi nel settore sanitario per un ammontare di 240 miliardi di euro. Tenuto conto dei residui sui fondi di coesione e di altri programmi europei già in essere, l'Italia potrebbe ricevere quest'anno contributi complessivi fino a 120 miliardi di euro (se decidesse di attivare anche il MES che per l'Italia vale 36 miliardi).

In totale l'Italia potrebbe beneficiare quindi di interventi europei per un mas-

simo di 260 miliardi di euro, a fronte di un fabbisogno aggiuntivo per quest'anno, tenuto conto della riduzione delle entrate, stimato a oltre il 20% del PIL italiano. Ricordo che il PIL del nostro Paese nel 2019 è ammontato a circa 1.800 miliardi di euro. Il divario rimarrebbe comunque molto elevato: oltre 100 miliardi di euro. La copertura di tutto il fabbisogno aggiuntivo con buoni del Tesoro proietterebbe l'indebitamento almeno al 155% del PIL nel 2020 rispetto al 135% del 2019. Secondo proposte avanzate da vari esponenti degli ambienti economici e finanziari italiani, il divario rispetto ai fondi che verrebbero dall'Unione europea potrebbe essere più facilmente coperto, anche per accelerare i tempi della erogazione dei sussidi a famiglie e imprese, mediante l'emissione di titoli del Tesoro a condizioni particolarmente favorevoli sul piano fiscale per attrarre i risparmiatori italiani, che dispongono di beni liquidi per oltre 1.200 miliardi di euro. Le proposte avanzate al riguardo non hanno finora ricevuto riscontro dal governo.

Il 27 maggio la Commissione europea ha proposto un piano straordinario (*Recovery Fund*) destinato al sostegno e allo sviluppo delle economie dei Paesi membri per un valore complessivo di 750 miliardi, dei quali 500 come sovvenzioni e 250 come prestiti, da finanziare mediante obbligazioni emesse dalla stessa Commissione sui mercati finanziari. Il Fondo sarà inserito nel bilancio comunitario per i prossimi sette anni e diverrà operativo dal 2021. Non sarebbe la prima volta che la Commissione emette obbligazioni: lo ha già fatto a varie riprese a partire dal 1974. Si trattava di obbligazioni garantite dagli Stati membri e non dal bilancio comunitario, destinate a sostenere l'economia



Il Consiglio europeo del 24 aprile ha approvato un piano di prestiti agli Stati membri per un totale di 540 miliardi (Fonte immagine: iltempo.it).



Il Recovery Fund è un piano straordinario destinato al sostegno e allo sviluppo delle economie dei paesi membri per un valore complessivo di 750 miliardi (Fonte immagine: ilmessenger.it).

di specifici Paesi con prestiti di ammontare limitato e per circostanze particolari. Nel 1974 il primo beneficiario fu l'Italia, in occasione della crisi petrolifera del 1973, e poi ancora in tre occasioni successive. Negli anni seguenti ne hanno beneficiato Irlanda, Francia, Grecia, Portogallo, Ungheria, Lettonia e nel 2009 la Romania. Tutti i prestiti sono stati rimborsati dagli Stati beneficiari. I prestiti agli Stati membri che saranno concessi dal *Recovery Fund* saranno rimborsati in tempi molto lunghi: fino a trent'anni. La novità assoluta dell'iniziativa della Commissione consiste nel fatto che il fondo che sarà così creato entrerà nel bilancio comunitario: l'indebitamento, sia pure per una sola volta almeno nelle intenzioni, diventerà strumento per il finanziamento del bilancio dell'Unione; si tratta di una ipotesi sul tappeto da molti anni ma alla quale i Paesi tradizionalmente rigoristi, con la Germania in testa, si sono sempre opposti.

La Commissione ha anche annunciato che ripresenterà il suo progetto di programma finanziario per il periodo 2021-2027 portandone l'ammontare a 1.100 miliardi, cui si aggiungeranno i 750 miliardi del *Recovery Fund* (in totale quindi 1.850 miliardi) e proporrà conseguentemente di innalzare il tetto massimo delle risorse proprie dall'1% al 2% del PIL annuale dei Paesi membri. Il rimborso delle obbligazioni emesse dalla Commissione sarà finanziato mediante il reperimento di nuove risorse proprie: si pensa in particolare a tasse di carattere ambientale e sui profitti dei giganti dell'economia digitale. Il progetto dovrà essere approvato dal Consiglio europeo e dal Parlamento europeo e, in quanto comporta una modifica della decisione sulle risorse proprie, anche dai ventisette Parlamenti nazionali.

È facile prevedere che la sua accettazione non sarà facile, in particolare presso i quattro Paesi più rigoristi (Paesi Bassi, Austria, Danimarca e Svezia), i quali però sono stati almeno finora abbastanza cauti nelle loro prime reazioni, ma anche presso alcuni dei Paesi dell'Europa Centrale, poco interessati al progresso dell'integrazione europea se non per i loro interessi nazionali più immediati. Il principale beneficiario del piano sarà l'Italia, per la gravità degli effetti della crisi sanitaria sulla sua economia: all'Italia dovrebbero essere assegnati oltre 170 miliardi di euro tra sovvenzioni e prestiti. Non gioveranno alla difesa delle nostre tesi durante i negoziati in seno al Consiglio ECOFIN e

al Consiglio europeo i ritardi registrati finora nell'erogazione degli aiuti nazionali e l'assenza per il momento di una idea di progetto di politica industriale, a parte l'intenzione di riproporre la presenza dello Stato nella gestione delle imprese (articolo 27 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri): ruolo sulla cui validità e portata non mi sento di pronunciarmi ma che costituisce comunque un tema cruciale per il futuro della politica industriale in Italia e in Europa.

Il giudizio unanime negli ambienti europeisti è che il progetto lanciato dalla Commissione il 27 maggio sia di straordinaria portata, in un momento drammaticamente straordinario per i Paesi membri, perché apporta un contributo significativo, sul piano quantitativo, al finora esile bilancio comunitario e perché, sul piano qualitativo, impegna i Paesi membri a realizzare programmi di investimento in settori fondamentali quali: infrastrutture, sanità, formazione, tecnologia, innovazione, difesa dell'ambiente, economia digitale; nonché ad apportare miglioramenti al livello di civiltà giuridica (le cosiddette riforme strutturali) nei Paesi dove questi miglioramenti sono necessari, come in Italia con riguardo a qualità delle leggi, giustizia e burocrazia. Se il piano sarà approvato, si tratterà di un grande successo per l'Europa, dopo molti anni di stagnazione e sconforto. Le misure aggiuntive adottate dalla Banca Centrale Europea in materia di acquisti di titoli dei Paesi membri e quelle disposte dalla Commissione in materia di vincoli all'indebitamento e agli aiuti di Stato, così come le proposte dell'Esecutivo in materia di quantità e qualità della spesa, se approvate, potrebbero segnare l'inizio di una vera politica di bilancio a livello europeo. Si tratta di una svolta decisiva. Sarebbe un grande



Le donne e gli uomini della Farnesina lavorano da anni con intelligenza e costanza per favorire un salto di qualità nell'azione dell'Unione europea. Nell'immagine l'opera chiamata Sfera grande di Arnaldo Pomodoro, fuori dal Palazzo della Farnesina a Roma (Fonte immagine: esteri.it).

successo anche per l'Italia e la sua diplomazia: le donne e gli uomini della Farnesina lavorano da anni con intelligenza e costanza per favorire un salto di qualità nell'azione dell'Unione europea; sono ora riusciti a contribuire efficacemente a coagulare intorno a questo disegno un numero significativo di Paesi, tra i quali Francia e Germania.

Sarà indubbiamente anche un grande successo per la Germania e in particolare per la signora Angela Merkel, la quale ha finalmente deciso di affiancare il presidente francese Emmanuel Macron nella determinazione di rilanciare il progetto europeo, abbandonando la precedente, troppo a lungo sostenuta opposizione a ogni ipotesi di aumento significativo della spesa comunitaria. Il piano presentato il 27 maggio dalla Presidente della Commissione, Ursula von der Leyen, non a caso tedesca e allieva di Angela Merkel, è stato preceduto di qualche giorno da una proposta a sorpresa franco-tedesca che, anticipando i contenuti essenziali del progetto della Commissione, garantiva l'adesione della Germania. Si è confermato così ancora una volta l'essenzialità del rapporto franco-tedesco come collante e motore dell'integrazione europea. L'Italia non deve sentirsi emarginata, perché la sua presenza nel nucleo duro dell'Europa è sempre stata fortemente auspicata da Francia e Germania, sempre che il nostro Paese sia in-

teressato a farne parte: interesse che l'Italia ha mostrato in modo discontinuo in anni recenti.

Come spiegare questo straordinario ripensamento della Germania e la nuova convinzione maturata dalla sua Cancelliera? Mi sento di azzardare una interpretazione basata sulle mie illusioni circa la personalità e le ambizioni della signora Merkel. Ritengo innanzitutto che, per la sua onestà intellettuale e formazione scientifica, Angela Merkel debba aver finalmente realizzato in primo luogo che l'azione frenante esercitata, nei quindici anni della sua guida del governo tedesco, sul consolidamento e sullo sviluppo dell'Europa ha facilitato la rinascita di movimenti neo-nazisti in Germania e in Austria e di movimenti neo-fascisti o comunque di estrema destra nazionalista in Francia e Italia e aperto così anche la strada alle interferenze russe e più recentemente cinesi. La signora Merkel deve aver compreso anche che la stasi europea, se prolungata ulteriormente, avrebbe finito per compromettere la capacità di difesa non solo dell'Europa ma della stessa Germania, in un mondo sempre più instabile perché percorso da crescenti rivalità e aggressività di vecchi e nuovi protagonisti, dalle tensioni nel mondo arabo e dagli squilibri e contraddizioni dei grandi Paesi in via di sviluppo. Infine, Angela Merkel, ormai cosciente di non essere lontana dalla fine del suo lunghissimo cancellierato, non



Angela Merkel ha deciso di affiancare il presidente francese Emmanuel Macron nella determinazione di rilanciare il progetto europeo (Fonte immagine: twitter.com).

può non sentirsi l'erede e l'emule, anche per appartenenza politica, di Adenauer e Kohl: i padri della Germania moderna. Il primo è ricordato dalla storia per aver presieduto alla ricostruzione della Germania dopo due guerre perse e aver sostenuto Schuman e la Francia nel progetto di riconciliazione e sviluppo in Europa secondo il metodo di integrazione elaborato da Monnet. Il secondo è ricordato per aver riunificato la Germania e aver proposto e promosso la realizzazione di un progresso cruciale, anche se non definitivo, dell'integrazione europea con la creazione della moneta unica. Immagino che Angela Merkel possa ambire a essere ricordata dalla storia, non solo per aver consolidato il primato economico tedesco in Europa, ma anche per essersi impegnata a preservare i valori della civiltà europea dalle prevaricazioni russe, cinesi e anche statunitensi se Trump dovesse essere riconfermato. Potremo avere conferma di queste sue ambizioni e della solidità della sua determinazione dal prosieguo dei lavori sul progetto della Commissione e dagli auspicabili progressi verso il completamento dell'unione economica che dovrebbero farvi seguito.

Veniamo alle ragioni dei Paesi rigoristi. Prescindo da Danimarca e Svezia, perché non fanno parte della casa comune costituita dalla moneta unica e quindi non hanno le stesse motivazioni di Paesi Bassi e Austria. Mi limiterò peraltro ai Paesi Bassi, sia perché si sono distinti nelle loro critiche nei nostri confronti sia perché sono Paese fondatore come l'Italia e forse con qualche merito in più se non altro in

termini di tempo: la Conferenza di Messina fu convocata nel giugno 1955 dalla presidenza italiana della CECA sulla base di un documento programmatico ispirato da Monnet ma presentato a Francia, Germania e Italia dal ministro degli Esteri olandese Willem Beyen a nome dei tre Paesi del Benelux. Gli olandesi hanno sempre diffidato, a partire da Maastricht nel 1992, della partecipazione dell'Italia alla moneta unica a causa della nostra storica incapacità di tenere i conti in ordine e di rispettare le regole, come è indispensabile fare quando si vive nello stesso condominio. Il ministro delle Finanze olandese Gerrit Zalm fu l'ultimo a dare l'accordo nel maggio 1998 alla partecipazione dell'Italia all'euro perché, come mi disse lo stesso Carlo Azeglio Ciampi, dopo lunghe esitazioni decise di fidarsi delle promesse fattegli dall'allora ministro delle Finanze italiano, come garante della disciplina di bilancio in Italia. Per quanto riguarda la Germania, che pure era stata più che riservata sull'adesione dell'Italia all'euro, Kohl aveva già deciso di fidarsi delle promesse fattegli dall'allora presidente del Consiglio Romano Prodi, come garante della volontà dell'Italia di attuare le necessarie riforme strutturali. Meno di un anno dopo, nessuno dei due interlocutori, dei quali Zalm e Kohl avevano deciso di fidarsi, era più al suo posto. Prodi, dopo aver ottenuto l'ingresso dell'Italia nell'euro, era stato immediatamente sfiduciato in Parlamento a seguito di una congiura organizzata all'interno della maggioranza che lo aveva sostenuto fino allora. Ciampi era stato eletto capo dello Stato: «*promoveatur ut amoveatur*» avrà pensato Zalm. Le previsioni di Zalm di un immediato ritorno dell'Italia alla finanza allegra degli anni Ottanta furono peraltro smentite per vari anni: il debito italiano continuò a scendere lentamente ma regolarmente, dal 115% del PIL nel 1998 al 103% del



La presidente della Commissione europea, Ursula von der Leyen, ha presentato, il 27 maggio scorso, un Piano per rilanciare il progetto europeo (Fonte immagine: it.blastingnews.com).

2007. Nel 2009 il debito schizzò al 116% a seguito delle elezioni del 2008 vinte dall'opposizione con la promessa di abolire la tassa sulla casa e ridurre il carico fiscale: la tassa sulla casa fu abolita e, nella incapacità di attuare una organica riforma fiscale, furono allentati i controlli sull'evasione fiscale. «*Il lupo perde il pelo, ma non il vizio*», hanno concluso gli olandesi. Negli anni successivi il debito ha continuato a crescere a causa della crisi economica, fino al 135% del 2019, con la prospettiva di avvicinarsi al 160% quest'anno.

L'evasione fiscale (stimata a oltre 100 miliardi di euro l'anno) è un altro tema sul quale insistono gli olandesi, non solo come una delle cause di squilibrio di bilancio ma anche e soprattutto come manifestazione della noncuranza di molti italiani nei confronti del rispetto delle regole. Da parte italiana si ribatte accusando i Paesi Bassi di proporsi come paradiso fiscale. Si tratta di un argomento incauto: è facile per gli olandesi ricordarci che lo Stato italiano permette alle sue maggiori imprese pubbliche (ENI ed ENEL, ma non solo) di avere domicilio fiscale proprio nei Paesi Bassi: anche, aggiungono gli olandesi, per la maggiore certezza del diritto che il loro Paese assicura. Cito infine un più recente motivo di sfiducia nei nostri confronti. Negli ultimi venti anni alcuni leader italiani che si sono qualificati presso i nostri partner europei come poco credibili si sono dimostrati invece incredibilmente duraturi in patria; mentre quei nostri leader che erano stati giudicati affidabili a Bruxelles sono stati rapidamente rimossi dai loro incarichi nazionali perché divenuti invisibili alla maggioranza degli italiani: in quanto — hanno arguito non solo gli olandesi — cercavano di far pagare a tutti le tasse e persino di attuare riforme ritenute indispensabili a Bruxelles ma viste come indigeribili in Italia.



L'ammodernamento dell'Italia è diventato ormai indispensabile per la permanenza nell'euro e quindi per la sopravvivenza finanziaria del nostro paese (Fonte immagine: twitter.com).

Ora però, per accedere agli aiuti del *Recovery Fund*, sarà indispensabile all'Italia attuare le riforme strutturali lungamente attese dal resto dell'Europa e presentare un piano organico e credibile di investimenti nei settori prioritari: i relativi impegni saranno esaminati dalla Commissione e inseriti nelle raccomandazioni che l'Esecutivo presenta a ogni Paese a conclusione del cosiddetto «semestre europeo». L'erogazione degli aiuti avverrà per stati di avanzamento alla luce della valutazione che la Commissione darà del rispetto degli impegni presi nel piano nazionale italiano e da essa approvati. Se saremo in grado di presentare progetti credibili e se la loro attuazione sarà valutata positivamente, sarà confermata ancora una volta la validità del cosiddetto «vincolo esterno» per l'ammodernamento dell'Italia: ammodernamento che è diventato ormai indispensabile per la permanenza nell'euro e quindi per la sopravvivenza finanziaria del nostro Paese.

Roberto Nigido,
Circolo di Studi Diplomatici

L'ambasciatore Roberto Nigido è nato a Roma il 17 ottobre 1941. Laureato in Scienze politiche all'Università di Roma. È entrato nel 1965 al Ministero degli Affari Esteri, dove ha svolto tra le principali funzioni quelle di Direttore per le questioni europee e di Direttore Generale degli Affari Economici. È stato Ambasciatore in Canada e in Argentina e Rappresentante Permanente presso l'Unione europea. Consigliere Diplomatico del Presidente del Consiglio nel primo Governo Prodi, ha concluso la carriera nel 2008, dopo aver ricoperto l'incarico di Consigliere Diplomatico dei Presidenti della Repubblica Carlo Azeglio Ciampi e Giorgio Napolitano (2005-2008).

Il Circolo di Studi Diplomatici è un'Associazione fondata nel 1968 su iniziativa di un ristretto gruppo di Ambasciatori con l'obiettivo di non disperdere le esperienze e le competenze dopo la cessazione dal servizio attivo. Il Circolo si è poi nel tempo rinnovato e ampliato attraverso la cooptazione di funzionari diplomatici giunti all'apice della carriera nello svolgimento di incarichi di alta responsabilità, a Roma e all'estero.

OSSERVATORIO INTERNAZIONALE

Cina: la quinta Forza armata

La Cina sta promuovendo l'integrazione della sua Guardia costiera con le Forze armate avviando manovre militari congiunte, rafforzando la presenza e le attività marittime nei mari della Cina orientale e meridionale. Il Comitato permanente del Congresso Nazionale del Popolo alla fine di giugno ha approvato le modifiche necessarie rivedendo la legge che governa la Polizia armata del Popolo (una Forza di polizia a statuto militare che, fatte le debite considerazioni, può in qualche modo essere assimilata alle Forze di gendarmeria europee). Questo segna le prime revisioni della legge in vigore da 11 anni. Attraverso l'integrazione tra servizi militari e paramilitari, la *leadership* del presidente Xi Jinping cerca di costruire una rete di difesa integrata in grado di gestire senza problemi qualsiasi attività, da quelle marittime costiere alle operazioni navali di media altura. L'obiettivo è quello di espandere il suo peso militare nella regione con un occhio alla rivalità con gli Stati Uniti per la supremazia marittima regionale (e oltre). La legge rivisitata porta la Polizia armata del Popolo sotto il comando della Commissione militare centrale, guidata da Xi, e la cui struttura di comando territoriale deve coincidere con i cinque comandi integrati di scacchiere dell'Armata Popolare di Liberazione e lo stesso principio si applica alla Guardia costiera (è utile ricordare che l'attuale Guardia costiera è il risultato di una serie di progressive ristrutturazioni e fusioni tra servizi di vigilanza civile dipendenti da diversi ministeri e che

rendevano il controllo delle attività costiere di ogni tipo poco efficiente e diviso tra organismi che non avevano né dialogo e ancor meno scambio di informazioni). La nuova legislazione permette alla Guardia costiera e alla Polizia armata del Popolo non solo di condurre operazioni congiunte, ma anche attività formative di ogni tipo. La Guardia costiera, sebbene di fatto incorporata nella Polizia armata del Popolo, è posta sotto il comando della Commissione Militare Centrale (il vero cuore del potere militare cinese e, stato nello Stato, del pur onnipotente Partito Comunista) sin dal luglio 2018. La legge precisa inoltre che la «*protezione degli interessi marittimi e delle Forze dell'ordine*» è una missione della Forza di polizia armata popolare. Con una forza stimata tra le 600.000 e le 700.000 unità, la *People's Armed Police Force* ha gestito principalmente missioni a terra come il mantenimento della sicurezza e la protezione di importanti infrastrutture e di sostegno alla polizia civile in caso di disordini particolarmente gravi. La necessità di fare pressione su Taiwan, alla luce della schiacciante vittoria della rielezione della presidente Tsai Ing-wen a gennaio scorso, avrebbe dato un importante colpo di acceleratore anche alla nuova situazione legale e funzionale. Tsai ha intensificato le sue critiche a Pechino e si è mossa per stringere legami con Washington. Ma per la Guardia costiera cinese i cambiamenti arrivano anche in un momento in cui le sue unità moltiplicano le incursioni nelle acque giapponesi vicino alle isole Senkaku, che sono amministrate dal Giappone ma rivendicate dalla Cina, come Diaoyu, dove, in poche settimane sono entrate, nelle acque contestate, oltre 70 volte.

Egitto: quali rapporti con la Turchia?

Il Ministro della Difesa egiziano, il tenente generale Mohamed Zaki, è oramai presente sul confine occidentale da circa un mese. L'Esercito egiziano ha lanciato, a metà luglio, un'esercitazione militare su larga scala, «*Hasm 2020*» nella regione occidentale vicino al confine con la Libia. Sono stati usati e testati vari tipi di equipaggiamento avanzati da battaglia in pre-



La Cina sta promuovendo l'integrazione della sua Guardia costiera con le Forze armate avviando manovre militari congiunte, rafforzando la presenza e le attività marittime nei mari della Cina orientale e meridionale (Fonte immagine: asianews.it).

parazione di quello che potrebbe essere un intervento imminente in Libia. Questo passaggio rafforza i timori che Il Cairo si stia orientando sempre di più sull'opzione militare per far fronte alla crisi libica, dopo che gli interventi e le minacce da parte della Turchia hanno creato una situazione che è difficile da accettare in un paese vicino che rappresenta una profondità strategica vitale per la sicurezza nazionale egiziana. Il Cairo era solito attribuire nomi alle operazioni e manovre militari che hanno chiare indicazioni e implicazioni per i compiti richiesti. Due anni fa, ha nominato la sua campagna militare contro i gruppi terroristici nel Sinai «*The Comprehensive Operation Sinai 2018*» che, di fatto, ha spazzato via le capacità militari di questi gruppi, utilizzando ogni mezzo. La *leadership* egiziana ha intensificato le sue mosse militari sul fronte occidentale del paese per riempire il vuoto che era in atto da decenni (nonostante le intemperanze verbali, ma nulla più, di Gheddafi), considerando che questa regione non rappresentava una minaccia diretta alla sicurezza nazionale, mentre il fronte nord orientale era considerato la principale fonte di minacce alla sicurezza per decenni, rappresentato da Israele, ora completamente tranquillizzato. Il massiccio programma di ammodernamento delle Forze armate egiziane degli ultimi mesi e l'accresciuto ritmo di manovre e di esercitazioni di ogni tipo rappresenta una risposta a quella che appare una sempre più forte pressione turca nella regione e che ri-

corda il duro confronto che, seppure breve, ha portato i due Stati alle guerre del 1831-33 e 1839-41 (e questo ricorda che le linee di confronto, anche se dormienti per decine, se non centinaia di anni, possono sempre riproporsi, viste le aspirazioni di egemonia e *leadership*). Ormai è un fatto acclarato che in Libia operano migliaia di militanti siriani (e di altri paesi) a supporto del governo di Tripoli, il cui numero oscilla tra i 2.000 e i 4.000 armati. Ciò rappresenta una minaccia imminente per la sicurezza dell'Egitto, che ha sofferto a lungo per l'infiltrazione di tali elementi all'interno del suo territorio e che hanno spesso condotto sanguinosi attacchi contro postazioni militari e di polizia nel deserto occidentale. A fronte di questa situazione, il presidente-feldmaresciallo al-Sisi ha iniziato a compiere passi rapidi e risoluti in merito agli sviluppi della situazione in Libia dopo che è diventato chiaro che la Turchia stava rafforzando la sua presenza militare e sostenendo che era arrivata in Libia per rimanere e aiutare, anche attraverso una serie di accordi di ogni tipo con il governo di Tripoli (vista la sua debolezza, Sarraj aveva pochissime altre opzioni per sopravvivere politicamente); il che è stato inaccettabile dal punto di vista della sicurezza nazionale dell'Egitto. La più grande base militare egiziana, nella regione occidentale, è quella di Muhammad Naguib (per la cronaca, il vero organizzatore del colpo di Stato che nel 1952 detronizzò re Faruk, che finì in esilio dorato a Roma) inaugu-



La più grande base militare egiziana, nella regione occidentale, di Muhammad Naguib, inaugurata tre anni fa (Fonte immagine: egypttoday.com).

rata tre anni fa. Accanto a questa è in costruzione una base navale a Jarjour, adiacente al confine libico che il ritmo delle manovre militari ha accelerato in previsione di eventuali sorprese che potrebbero arrivare dalla Libia. Gli ultimi sviluppi e trasformazioni all'interno delle Forze militari egiziane riflettono i recenti cambiamenti nella dottrina militare egiziana e la sua dipendenza da tecnologie avanzate per proteggere i suoi confini. Accanto alla presenza di truppe sul terreno, il presidente Abdel Fattah al-Sisi ha dato istruzioni per proteggere il paese da attacchi elettronici e cibernetici. Parlando al Consiglio di sicurezza delle Nazioni unite, il ministro degli Esteri egiziano, Sameh Shoukry, ha affermato che la situazione in Libia rappresenta una grave minaccia per la stabilità e la sicurezza in tutta la regione, sottolineando che le visioni contraddittorie per il futuro della Libia e le aspirazioni all'egemonia regionale di alcuni soggetti stranieri hanno complicato gli sforzi per ripristinare la sicurezza e la prosperità in Libia, facendo un chiaro riferimento ad Ankara. Il maggiore generale Alaa Ezzedine, ex direttore del *Center for Strategic Studies* dell'Esercito egiziano, ha dichiarato alla assai bene informata piattaforma elettronica *Arab Weekly* che le manovre in realtà sono iniziate da quando Ankara ha messo piede in Libia, aggiungendo che tali operazioni sono focalizzate anche alla conduzione di operazioni al di fuori dei confini nazionali e che la continua mobilitazione e rafforzamento delle Forze turche e sue alleate vicino a Sirte sta spingendo le Forze armate egiziane ad aumentarne la massima prontezza. Inoltre, che la definizione della linea Sirte-Al Jufra, come linea rossa da parte del presidente al-Sisi, il 20 giugno scorso, è un chiaro messaggio per la Comunità internazionale. Il generale Ezzedine ritiene che le continue violazioni della Turchia in Libia spingono per una maggiore preparazione di ogni potenziale scontro, nel caso in cui la sicurezza nazionale del paese venga minacciata direttamente dall'attraversamento di tale linea, considerandolo un vero *casus belli*. Tuttavia Ezzedine, ha poi pacato (relativamente) i toni negando che l'esercitazione «Hasm 2020» fosse in risposta a quanto riportato sull'intenzione della Turchia

di effettuare manovre nel Mediterraneo, affermando che «le Forze armate egiziane si stanno muovendo secondo i loro obiettivi e piani definiti per affrontare minacce esterne». La presenza del tenente generale Mohamed Zaki, come suaccennato, sul confine occidentale da circa un mese è chiaramente focalizzata al monitoraggio e garanzia della prontezza delle Forze per qualsiasi possibile azione militare al di fuori del confine, a seguito delle crescenti minacce turche. Questo dopo che Il Cairo aveva ricevuto appelli dall'Esercito libico, diretto dal maresciallo Haftar, dal Parlamento eletto e guidato da Aguila Saleh e da varie tribù libiche della regione cirenaica per un sostegno militare diretto egiziano. Agli inizi di luglio, ci sono stati pesantissimi attacchi aerei (di nazionalità sconosciuta, sinora, anche se *media* locali affermano che fossero egiziani, degli emirati o, addirittura, francesi) su installazioni di difesa aerea e radar avanzati messe in opera dai turchi nella base di al-Watiya. L'operazione è stata un duro colpo per le installazioni turche in Libia e un forte messaggio di avvertimento ad Ankara. Ma la mobilitazione non è univoca. I *media* turchi, citando la Marina turca, hanno affermato che esercitazioni navali si terranno al largo della costa libica in tre diverse regioni. Ognuna di queste operazioni prende il nome di famosi pirati e comandanti navali medievali turchi: Barbarossa, Turgut Reis e Chaka Bey. La scelta della Turchia di no-



L'Esercito egiziano ha lanciato, a metà luglio, un'esercitazione militare su larga scala, «Hasm 2020» nella regione occidentale vicino al confine con la Libia (Fonte immagine: theArabweekly.com).

minare le operazioni con nomi di pirati dell'Impero ottomano non può essere equivocata e riflette la natura della missione militare che Ankara intende svolgere. Si prevede che le esercitazioni navali turche si svolgeranno in acque internazionali con la partecipazione di diciassette velivoli e otto unità navali, per dimostrare la capacità di Ankara di controllare la regione dall'aria e dal mare. Fonti vicine al Governo turco non hanno tuttavia reso noto le date di svolgimento di queste manovre che saranno focalizzate in previsione di qualsiasi guerra nel Mediterraneo orientale e per far fronte alle crescenti tensioni in Libia (per completezza, anche le manovre egiziane prevedono un importante *pendant* aeronavale, oltre a quello veramente massiccio, aeroterrestre). L'Esercito nazionale libico non ha escluso la possibilità di un attacco delle Forze di Sarraj, di quelle turche e delle milizie alleate contro Sirte, in qualsiasi momento, rilevando che l'Esercito libico monitora costantemente i movimenti turchi nella regione di Sirte e al-Jafra, e sottolineando che la Turchia vuole prendere il controllo della Mezzaluna petrolifera libica per rendere effettivo l'accordo di delimitazione della gestione congiunta con Tripoli degli spazi marittimi. Ora, dopo questo scenario a dir poco difficile, che dire? Intanto che la Russia, nonostante un rallentamento del suo appoggio ad Haftar, ha molto da guadagnare, a cominciare dalla peggiore crisi politica che scuote la NATO, in quanto Francia e Turchia sono ai ferri cortissimi, gli Stati Uniti sono distratti dalla campagna elettorale, dal Covid-19, dalla recessione economica e dalle incertezze della Casa Bianca e l'Unione europea è straziata da feroci scontri sui programmi di sostegno finanziario post pandemia. Forse per Putin c'è solo da aspettare per prendere in mano tutto (o quasi).

Sahel: anche i «caschi verdi», oramai non manca più nessuno

Nell'ultima settimana di giugno scorso, il commissario dell'Unione africana (UA) per la pace e la sicurezza, il diplomatico algerino Smaïl Chergui, ha annunciato lo spiegamento di 3.000 soldati delle Forze africane nel Sahel entro la fine del 2020, non appena saranno stati predisposti i preparativi necessari. La notizia non è recente, infatti, era stata annunciata a fine febbraio scorso, ma le discussioni e le disponibilità operative e

logistiche hanno richiesto tempo (alcuni critici, e conoscitori delle pesanti dinamiche dell'organizzazione di Addis Abeba, sono arrivati ad affermare che la cosa è stata rapida). In effetti lo spiegamento di 3.000 soldati nel Sahel, su richiesta dei paesi della regione, doveva aver luogo nel mese di giugno scorso. Le consultazioni tra i vari attori, come la Comunità economica degli Stati dell'Africa occidentale (ECOWAS), i paesi del G5 Sahel (Mauritania, Mali, Chad, Niger e Burkina Faso) e UA sono iniziate immediatamente dopo il vertice dei capi di Stato dell'Unione lo scorso febbraio (tenutosi ad Addis Abeba). Le rivalità tra le organizzazioni (più che tra gli Stati, che aderiscono a tutte e tre le medesime architetture) hanno rappresentato un problema, soprattutto nella definizione del concetto operativo di schieramento di queste forze. Quest'ultimo, ha affermato Chergui, deve essere presentato al Consiglio di pace e sicurezza dell'UA per l'approvazione entro la fine dell'anno. I «caschi verdi» si uniranno alla MINUSMA, all'operazione francese Berkhane, alla nuova *task force* europea Takuba, alla Forza multinazionale G5 Sahel e alle forze nazionali della medesima organizzazione sub-regionale, senza contare le presenze più o meno puntuali e rese pubbliche di altre nazioni che operano nel Sahel, a cominciare da quelle statunitensi, senza dimenticare le missioni addestrative per Forze armate e di polizia che l'UE ha nella regione (a cominciare dalla EUTM - *European Union Training Mission*). Questa proliferazione



Il commissario dell'Unione africana (UA) per la pace e la sicurezza, il diplomatico algerino Smaïl Chergui, ha annunciato il dispiegamento di 3.000 soldati delle Forze africane nel Sahel entro la fine del 2020 (Fonte immagine: thenational.ae).

di presenze a un primo sguardo richiederebbe un meccanismo di coordinamento, di cui sinora nessuno parla e la cui assenza rischia di portare queste Forze, pur numericamente preponderanti, vicine all'effetto di essere scoordinate e senza un approccio coerente. Smaïl Chergui ha deplorato il fatto che *«gruppi terroristici, estremisti, contrabbandieri e gruppi criminali sfruttano l'assenza delle autorità per estendere la loro influenza e compensare i servizi statali in modo da distribuire maggiormente i loro elementi e ampliare le attività terroristiche fuori dal Sahel»*. A sostegno delle preoccupazioni di Addis Abeba, i recenti attacchi terroristici in Costa d'Avorio mostrano che la diffusione del flagello terroristico si avvicina pericolosamente alle coste del Golfo di Guinea unendosi a problemi già esistenti di diverso tipo e natura (politici, economici, sociali, etnico-religiosi) che già affliggono questi Stati, come la persistenza di fenomeni criminali e di pirateria. Per quanto riguarda le soluzioni finali ai problemi e alle sfide dell'Africa, Chergui ha spiegato che queste non possono provenire dall'esterno, ma è essenziale *«rispettare il principio della soluzione nazionale e la sua concretizzazione sul campo, secondo le specificità e le concezioni locali di ciascun paese»*. Chergui, fedele alla dottrina africana, annunciando l'arrivo dei «caschi verdi» ha affermato che *«è inammissibile coinvolgere, in questo contesto, le parti straniere, se non attraverso il ruolo di accompagnamento della missione nazionale d'avanguardia, al fine di garantire la polarizzazione del popolo africano accanto ai loro leader»*. Per l'ex diplomatico algerino, l'UA *«è ben consapevole dell'insoddisfazione di queste popolazioni che si pentono di aver perso le loro opportunità»*, soprattutto quando vedono che i loro problemi sono discussi in forum internazionali sanzionati da un considerevole sostegno finanziario ma senza effetto tangibile sulla vita quotidiana e, in generale, che la maggior parte degli impegni rimane a livello teorico. *«Esistono sicuramente circa 20 strategie nel Sahel, ma non hanno un impatto positivo sul miglioramento delle condizioni di vita dei cittadini»*, ha sottolineato, affermando che *«un approccio puramente saheliano basato su mezzi limitati sarebbe meglio dei partenariati illusori che rimandano le soluzioni ecologiche solo in Africa»*.

Cina e India: tregua sul tetto del mondo, fino a quando?

Nella prima settimana di luglio Pechino ha affermato che, dopo la scaramuccia che ha coinvolto l'Esercito Popolare di Liberazione e l'*Indian Army*, entrambe le parti stanno adottando misure efficaci per allentare le tensioni al confine. Anche se le fonti ufficiali riportano un numero limitato di caduti (una ventina dichiarati dall'India, mentre Pechino resta reticente in merito), si ritiene che le perdite umane siano state più alte e il numero di unità coinvolte sia stato il più ampio da quasi mezzo secolo. Anche l'India ha ammesso che la Cina ha iniziato a ritirare le truppe lungo il confine contestato. L'Esercito cinese è stato visto smantellare installazioni nella valle di Galwan (vicino al luogo dell'ultimo scontro a fuoco), così come da Hot Springs e Gogra — altre due zone di confine contestate. Secondo il ministero degli Esteri cinese, che ha adottato, per una volta, un tono conciliante, Pechino spera in un atteggiamento cooperativo da parte dell'India, significando che entrambe le parti hanno concordato di continuare a comunicare attraverso canali diplomatici e militari e lavorare insieme per raffreddare la situazione al confine. Ciò avviene dopo settimane di tensioni tra le nazioni asiatiche a seguito della loro più grande scaramuccia di confine in oltre cinquant'anni. L'India e la Cina si sono mutualmente accusate degli scontri ad alta quota nella valle di Galwan il 15 giugno. Secondo fonti ufficiose gli scontri sono stati particolarmente brutali e si sono svolti a quote elevatissime (oltre 4.000 metri). Dopo gli scontri, il primo ministro indiano Narendra Modi, che del nazionalismo ha fatto una bandiera del suo programma di governo, ha compiuto una visita a sorpresa nella regione settentrionale dell'Himalaya, nel Ladakh e, in una dichiarazione neanche troppo velata nei riguardi della Cina, ha dichiarato che *«l'età dell'espansionismo è finita»*. Il confine tra India e Cina è un antico problema, reso difficile dalle posizioni poco flessibili delle parti, il tutto peggiorato dall'esistenza di antichi documenti, che spesso risalgono all'epoca coloniale e di «trattati ineguali», poco chiari e che lasciano spazio a interpretazioni divergenti. L'India rivendica 38.000 chilometri quadrati attualmente sotto il controllo cinese mentre Pechino, a sua volta, rivendica

un'area di 90.000 chilometri quadrati all'interno del territorio indiano. I due Stati si sono affrontati in un breve ma duro conflitto nel novembre 1962, il cui epicentro è stato proprio dove si sono svolti gli scontri più recenti. Gli analisti affermano che l'attuale situazione di stallo sulla Linea Attuale di Controllo (LAC) è il risultato del rigetto da parte cinese per la costruzione di infrastrutture militari indiane negli ultimi anni. Un altro motivo, secondo alcuni esperti, è legato alla mossa unilaterale dell'India, dell'anno scorso, di abrogare l'articolo 370 della costituzione indiana, che aveva garantito una certa autonomia al Kashmir amministrato dall'India, il quale che includeva anche le aree contese della regione del Ladakh. La Cina come il Pakistan, ha visto la mossa dell'India come un tentativo di modificare unilateralmente il suo territorio, denunciandola con forza l'anno scorso al Consiglio di sicurezza delle Nazioni unite. In un articolo di opinione per *Al Jazeera*, Tariq Mir, un analista di Srinagar, nel Kashmir amministrato dall'India, ha scritto: «*Il confronto tra truppe cinesi e indiane in Ladakh potrebbe alla fine rivelarsi solo uno di ciò che potrebbe diventare un confronto militare molto più grande quest'anno tra India e Pakistan lungo il loro confine nel Kashmir*». In conclusione, si deve ricordare che Cina e India sono coinvolte in un confronto economico sempre più teso e New Delhi vede con sempre maggiore preoccupazione l'espansione dell'influenza cinese nell'oceano Indiano e, con il timore dell'istaurazione di buone relazioni di Pechino con Pakistan, Myanmar/Burma e la pressione sull'Himalaya, ha la pericolosa sensazione di essere accerchiata anche in considerazione che India, Cina e Pakistan dispongono di vettori missilistici di medio e lungo raggio e armi nucleari.

Armenia e Turchia: nuove accuse

In una conferenza stampa a seguito di un incontro con una delegazione militare di Baku, il ministro della Difesa nazionale turco, Hulusi Akar, ha duramente condannato l'Armenia per la recente *escalation* militare al confine con l'Azerbaijan. Secondo Akar, un fedelissimo di Erdogan, l'Armenia sarà «*sepolta sotto il loro stesso complotto, annegata in esso e pagherà assolutamente per quello che ha fatto*». Mentre le scaramucce

tra Armenia e Azerbaijan sono materia quasi quotidiana e si riducono, generalmente a poca cosa, questa volta la situazione sarebbe degenerata con diversi caduti da entrambe le parti, scontri prolungati e droni abbattuti. Secondo una tradizione consolidata, Erevan e Baku si sono accusati mutualmente per gli scontri avvenuti lungo la linea del cessate il fuoco che divide il Nagorno-Karabach, sotto controllo della repubblica dell'Artsakh prossima a Erevan e sottratta dopo un duro conflitto all'Azerbaijan, nei giorni isterici della fine dell'Unione sovietica (1988-94 e che si è chiusa con 50.000 morti e oltre un milione di profughi da entrambe le parti). Con un tono inquietante, Akar ha detto che Turchia e Azerbaijan sono due paesi e una nazione e che Erevan pagherà per quanto commesso verso il popolo fratello. La dichiarazione, che contiene elementi di preoccupazione, è avvenuta in occasione della visita di una delegazione composta dal vice ministro della Difesa dell'Azerbaijan e dal comandante dell'Aeronautica, Ramiz Tahirov, ricevuta da Akar e dai massimi vertici delle Forze armate turche (il capo di Stato Maggiore turco Yaşar Güler, il comandante delle Forze di terra Ümit Dündar, il comandante dell'Aeronautica militare Hasan Küçükakyüz e il comandante della Marina Adnan Özbal). Akar ha anche affermato che il presidente turco Recep Tayyip Erdogan ha seguito da vicino gli sviluppi della situazione. Sinora, seppur assai prossima all'Azerbaijan (per ragioni etniche), la Turchia non aveva mai preso posizioni così dure nei confronti dell'Armenia e c'è quindi da domandarsi quali potrebbero essere le conseguenze dell'attivismo caucasico di Ankara, considerando che l'Armenia è molto prossima alla Russia, ha ottime relazioni con l'Iran e la diaspora armena negli

Stati Uniti, Francia e Germania è assai influente. È comunque un fatto che la Turchia di Erdogan sta af-



In una conferenza stampa a seguito di un incontro con una delegazione militare di Baku, il ministro della Difesa nazionale turco, Hulusi Akar, ha duramente condannato l'Armenia per la recente *escalation* militare al confine con l'Azerbaijan (Fonte immagine: en.wikipedia.org).

fondando in un turbine di crisi: politiche interne, grave crisi economica, pandemia di Covid-19, i fronti più o meno caldi di Libia, Cipro, Grecia, Siria, Iraq, Qatar, Somalia e ora Armenia e Caucaso. Cosa ci sarà domani?

Sahel: la Forza europea Takuba

La Forza europea Takuba, un raggruppamento di forze speciali creato per accompagnare i soldati delle Forze armate locali in combattimento contro i jihadisti, è pronta ad agire. Secondo quanto affermato dal ministro delle Forze armate francese Florence Parly, in un'intervista al quotidiano *La Croix*, inizialmente conterebbe un centinaio di soldati estoni e francesi. Per aiutare gli eserciti saheliani ad accrescere la loro autonomia e capacità, la Francia sta lanciando la *Task Force Takuba*, dopo un lungo lavoro diplomatico e che ha trovato anche diverse difficoltà, soprattutto di ordine politico. A ottobre prossimo arriverà un secondo contingente: una sessantina di membri delle Forze speciali ceche. Poi a gennaio 2021 un terzo contingente, con una compagnia svedese e per la fine di tale anno sarebbe previsto l'arrivo di un reparto italiano. La violenza jihadista, mista a conflitti intercomunitari, ha ucciso l'anno scorso 4.000 persone in Mali, Niger e Burkina Faso, cinque volte di più rispetto al 2016, secondo le Nazioni unite. Negli ultimi mesi, l'Esercito francese e i suoi partner locali hanno intensificato le offensive nel Sahel con l'obiettivo di invertire l'equilibrio di potere sul terreno, dove i gruppi jihadisti avevano moltiplicato gli attacchi su larga scala nel 2019. L'idea della Takuba è certamente un'ottima idea, ma rischia di restare uno sforzo a se stante, poco coordinato con le altre forze presenti (o in via di essere schierate come i «caschi verdi» dell'UA) e di avere i medesimi limiti che affliggono le *performances* dell'EUTM che vedono i soldati del Mali, essere addestrati secondo una moltitudine di processi e programmi diversi, con impatto negativo sulla loro capacità e, considerando che Takuba addestrerà le forze degli altri paesi della regione, (Maurita-

nia, Niger, Burkina Faso e Chad), si rischia di vedere questi problemi pantografati ulteriormente. Pur in uno scenario difficile, la cooperazione internazionale che lotta contro gli estremisti islamici ha un elemento a suo favore e, se riuscirà a coglierlo, potrebbe migliorare la situazione strategica regionale, oggi ancora assai difficile. Dopo aver convissuto a lungo, le consociate saheliane delle due organizzazioni jihadiste si confrontano con la loro preminenza locale e internazionale. Infatti, il Sahel è diventato, dall'inizio dell'anno, il teatro di una guerra aperta tra i due rami locali del jihadismo globale. L'11 giugno scoppiarono scontri a Detembé, al confine tra Niger e Burkina Faso, causando la morte di almeno sette combattenti dell'Organizzazione dello Stato Islamico nel Grand Sahara (EIGS), elementi locali dell'IS e tredici miliziani del gruppo di supporto per l'Islam e musulmani (GSIM), affiliato ad Al-Qaeda. In precedenza, il 1° giugno, erano stati segnalati combattimenti nelle vicinanze di Gao, in Mali, che coinvolgevano le forze di Adnane Abou Walid Al-Sahraoui, il capo dell'EIGS e quelle del cugino di Iyad Ag Ghali, l'emiro del GSIM. Tra i due principali gruppi jihadisti nel Sahel, gli anni di convivenza più o meno pacifica sono diventati un confronto diretto. La lotta che si gioca su questioni locali è anche guidata dalla rivalità globale tra le due società madri. Le prime scaramucce tra coloro che hanno promesso fedeltà ad Abu



La Forza europea Takuba, un raggruppamento di forze speciali creato per accompagnare i soldati delle Forze armate locali in combattimento contro i jihadisti, è pronta ad agire (Fonte immagine: sicurezzainternazionale.luiss.it).

Bakr Al-Baghdadi e coloro che rimangono fedeli a Ayman Al-Zawahiri, successore di Bin Laden, sono state registrate all'inizio di gennaio vicino a Mondoro, in Mali, al confine con il Burkina Faso, prima di espandersi geograficamente nei due paesi. I combattimenti più violenti si sono svolti tra marzo e aprile, prima di perdere intensità. Ci sono stati scontri che hanno coinvolto centinaia di motociclette supportate da decine di pick-up (le famigerate «tecniche»). Le perdite più pesanti si sono verificate durante i raid notturni della GSIM sulle posizioni dell'EIGS anche se è ancora difficile avere una visione esatta degli eventi, diverse fonti confermano che la coalizione guidata da Iyad Ag Ghali è finora emersa in gran parte vittoriosa.

Regno Unito: il primo dei tre

Il 14 luglio il primo aereo di sorveglianza elettronica RC-135W Rivet Joint della *Royal Air Force* è tornato nel Regno Unito dopo un aggiornamento avionico negli Stati Uniti; altri due seguiranno in un momento non specificato, dopo aver completato un simile programma. Il Rivet Joint si sta preparando a riprendere le operazioni a seguito di un importante aggiornamento e miglioramento significativo delle sue capacità per le forze del Regno Unito e i suoi alleati. Il *Defence Equipment and Support*, l'agenzia di approvvigionamento del Ministero della Difesa, ha

gestito il programma di modifiche e garantito la certificazione britannica del velivolo. Completo delle sue tecnologie leader di recente acquisizione, l'aeromobile ha intrapreso la prima di una serie di sortite di addestramento partendo dalla base aerea di Waddington con l'obiettivo di riprendere a breve esercitazioni e operazioni reali coprendo una vasta gamma di aree di interesse per il Regno Unito. L'aeromobile ora vanta una suite avionica di alta efficienza. Rivet Joint è un programma cooperativo esclusivo tra Regno Unito e Stati Uniti. Entrambe le nazioni collaborano alla formazione degli equipaggi, alla manutenzione, ai test, alla valutazione dei dati, nonché allo scambio di informazioni, competenze e migliori pratiche. La Forza ISTAR (*Intelligence, Surveillance, Target Acquisition, and Reconnaissance*) della RAF è al momento la più ampia e sofisticata della NATO e di altre nazioni alleate, che hanno espresso interesse per questo sistema di sorveglianza e controllo, quali Israele e Francia (che aspirerebbe ad averne un paio per sostituire i 2 DC-8 Sarigue e Sarigue NG). Tuttavia nonostante i miglioramenti apportati, il Rivet Joint continua a rappresentare un problema insito nella cellula che resta quella di un B707/C135. La flotta globale di Rivet Joint comprende venti velivoli, tre dei quali appartengono alla *Royal Air Force*, mentre tutti gli altri sono nei ranghi dell'USAF.

Enrico Magnani



Il 14 luglio il primo aereo di sorveglianza elettronica RC-135W Rivet Joint della *Royal Air Force* è tornato nel Regno Unito dopo un aggiornamento avionico negli Stati Uniti (Fonte immagine: raf.mod.uk).

MARINE MILITARI



AUSTRALIA

Difficoltà per le forze subacquee

Il programma per l'acquisizione dei 12 sottomarini a propulsione non nucleare classe «Attack» sta incontrando ritardi tali da obbligare la Marina australiana ad avviare un parallelo programma di ammodernamento dei sei battelli classe «Collins» tuttora in servizio. Evidentemente, le scelte della Marina australiana in tema di forze subacquee non possono definirsi fortunate: infatti, se il programma per gli «Attack» — da realizzare secondo un progetto francese derivato da quello dei sottomarini nucleari d'attacco classe «Suffren» — è già caratterizzato da ritardi che ne provocheranno probabilmente un aumento dei costi, quelli per i «Collins», di origine svedese, si è dimostrato tormentato e infausto. L'ammodernamento dei «Collins», il cui ritiro dal servizio era stato pianificato nel periodo 2024-26, permetterà loro di rimanere in linea per ulteriori 10 anni, con un costo degli interventi stimato in circa 2,2 miliardi di euro: questi riguarderanno il sistema propulsivo (spina nel fianco di questi battelli), la suite elettroacustica, il sistema di gestione operativa e l'installazione di almeno un albero optronico al posto di uno dei due periscopi tradizionali: non è ancora noto se l'ammodernamento riguarderà tutti o alcuni fra i sei

«Collins» in linea. Da parte sua, recenti stime del programma «Attack» ne hanno portato il valore all'incredibile cifra di 49 miliardi di dollari, ancorchè inclusiva dei costi di sviluppo del progetto: appare quindi sempre più dubbia la scelta di ricorrere al progetto francese, in competizione con proposte di origine tedesca e giapponese, scelta che, secondo alcune fonti, è stata imposta alla Marina australiana dall'autorità politica.

Prosegue il programma AMCAP per le fregate classe «Anzac»

La fregata australiana *Warramunga* è diventata il terzo esemplare della classe «Anzac» a essere equipaggiato, nei cantieri di Henderson (Australia occidentale), con il nuovo albero troncopiramidale quale parte del programma di ammodernamento noto come AMCAP, *Anzac-class Midlife Capability Assurance Programme*: la stessa operazione è stata già eseguita sulle fregate *Arunta* e *Anzac*, rispettivamente nel 2019 e nel 2020. Il nuovo albero contiene il radar a scansione di fase CEAFAR2-L, associato ai già esistenti sensori CEAFAR1-S e 1-X PAR, e sostituisce il vecchio radar di sorveglianza aeronavale AN/SPS-49 di produzione statunitense. Progettato e realizzato da CEA Technologies, il nuovo complesso radar aumenterà le capacità delle

fregate classe «Anzac» fino al termine della loro vita operativa e sarà installato anche sulle future fregate classe «Hunter», destinate alla loro sostituzione. Altre attività relative al pacchetto d'interventi AMCAP comprendono il potenziamento dell'impianto di ventilazione e di altri sistemi di piattaforma, l'installazione di una nuova suite per le comunicazioni e l'aggiornamento del sistema operativo (da Windows a Linux) per il sistema di gestione operativa 9LV 453 presente sulle «Anzac».



Le fregate ANZAC ed ARUNTA equipaggiate con il nuovo albero troncopiramidale quale parte del programma di ammodernamento AMCAP in corso di installazione anche sul WARRAMUNGA (Fonte: Royal Australian Navy).



CAMERUN

Probabile acquisizione di due pattugliatori costieri statunitensi

Secondo un comunicato divulgato dall'ambasciata degli Stati Uniti di Yaoundè, la Marina del Camerun ha pianificato l'acquisizione, nel corso di quest'anno, di due pattugliatori classe «Island», lunghi 34 metri e provenienti dall'*US Coast Guard*. Le due unità consentiranno di ampliare le capacità di pattugliamento della Zona Economica Esclusiva camerunense: l'acquisizione consentirebbe di capitalizzare le attività di assistenza fornite da diverso tempo al Camerun dal governo di Washington, al fine di raggiungere obiettivi condivisi nei settori della sicurezza marittima nel Golfo di Guinea e del contrasto alla violenza nelle regioni settentrionali del Paese. Derivati da un progetto di origine britannica, i pattugliatori classe «Island» hanno un dislocamento di 195 tonnellate, buone doti di autonomia e di tenuta al mare e sono in grado di raggiungere una velocità massima di 30 nodi. L'equipaggio comprende 16 militari, inclusi due ufficiali: l'armamento delle unità si articola su cannoni automatici da 25 mm e mitragliere da 12,7 mm, ma è probabile che questi impianti — a similitudine di quanto avvenuto nel passato — vengano sbarcati dalle Unità prima della loro cessione al Camerun.



CANADA

Assegnato il contratto per due unità ausiliarie polivalenti

La società Seaspan's Vancouver Shipyards ha firmato un contratto da 1,75 miliardi di dollari con il governo canadese per la costruzione di due unità ausiliarie polivalenti classe «Protecteur», denominate «*Joint Support Ship*, JSS» e destinate alla locale Marina. Firmato il 12 giugno, il contratto formalizza il passaggio alla realizzazione vera e propria della prima Unità, del cui blocco iniziale era già iniziata la costruzione a giugno 2018. Battezzate *Protecteur* e *Preserver*, le due Unità rientrano nella *National Shipbuilding Strategy* del Canada e il loro ingresso in linea è previsto rispettivamente nel 2023 e nel 2025: esse serviranno per il rifornimento in mare di combustibili liquidi e di materiali, avranno limitata capacità di trasporto strategico marittimo e di

supporto alle operazioni a terra. Il progetto JSS, realizzato dalla filiale canadese dell'azienda tedesca ThyssenKrupp Marine Systems, è un adattamento di quello usato per le unità tedesche Type 702 o classe «Berlin». Il contratto su menzionato fa parte di un pacchetto complessivo del valore di 3 miliardi di dollari, di cui la maggior parte serve all'acquisizione delle due Unità e della dotazione iniziale di pezzi di rispetto, mentre la rimanenza è stata impiegata per due contratti precedenti relativi alla finalizzazione del progetto, all'acquisizione dei materiali strategici, alla fabbricazione del primo blocco e ai costi gestionali. Con una lunghezza di 173,7 metri e una larghezza di 24 metri, ciascuna delle due Unità sarà in grado di trasportare 6.000 tonnellate di combustibile navale, 875 tonnellate di combustibile avio e 1.100 tonnellate di munizionamento. La superficie disponibile sui ponti coperti permetterà anche il trasporto di veicoli, pezzi di rispetto, viveri, acqua e materiali vari in container, mentre saranno presenti sistemazioni sanitarie e aeronautiche per accogliere un elicottero Sikorsky CH-148. Il programma JSS si è reso necessario per rimpiazzare le ex-*Preserver* e *Protecteur*, entrambe ritirate dal servizio nel 2014: i ritardi accumulati nell'avvio del programma hanno obbligato la Marina canadese a noleggiare all'inizio del 2018 la motonave *Asterix*, un'Unità portacontainer da 26.000 tonnellate convertita per il rifornimento in mare e altre esigenze militari dai cantieri Davie Shipbuilding: il contratto di noleggio ha una durata quinquennale ed è estendibile di anno in anno per cinque volte.



Immagine al computer delle nuove unità ausiliarie polivalenti classe «Protecteur», denominate «*Joint Support Ship*, JSS» e destinate alla Marina canadese (Fonte: Seaspan Vancouver).



DANIMARCA

Accordo quadro per gli impianti navali «Super Rapido»

La società Leonardo e il DALO (*Defence Acquisition and Logistics Organisation*, l'ente danese per il procurement e la logistica militare) hanno siglato un accordo quadro ventennale di un valore di 70 milioni di euro per i servizi di assistenza post-vendita e futuri ammodernamenti per gli impianti d'artiglieria da 76/62 «Super Rapido» in dotazione alle Marina danese. Gli impianti sono imbarcati sulle tre fregate classe «Iver Huitfeldt» e sui pattugliatori d'altura classe «Thetis» (quattro esemplari) e «Knud Rasmussen» (tre esemplari). La durata dell'accordo può essere estesa in funzione delle esigenze del DALO e il suo contenuto spazia dalla fornitura di pezzi di rispetto all'ammodernamento degli impianti. I primi ordini riguarderanno i materiali necessari per garantire l'operatività degli impianti e per sostituire le consolle di controllo con una nuova versione digitalizzata.



FRANCIA

Programma per i nuovi pattugliatori

Ha preso il via il 10 giugno il programma della Marina francese per la realizzazione di dieci pattugliatori oceanici, noti appunto come *Patrouilleurs Océanique*, PO e destinati a rimpiazzare le Unità classe «D'Estienne d'Orves» (nate come fregate leggere e poi declassate a pattugliatori d'altura) e alcuni anziani pattugliatori di base a Cherbourg. Parte dell'attuale Legge di Programmazione Militare 2019-2025, le nuove unità saranno consegnate a partire dal 2025 e sono destinate a un'ampia gamma di missioni comprendenti la presenza in aree marittime d'interesse, la protezione e la scorta nel quadro delle azioni dello Stato francese nel contesto marittimo. Un primo contratto relativo al progetto dei PO dovrebbe essere notificato a breve alla società Naval Group, mentre la costruzione vera e propria sarà soggetta a una competizione, verosimilmente ristretta a cantieri navali francesi. I futuri PO dovrebbero essere dimensionalmente più grandi dei *Patrouilleur d'Outre-Mer* (POM, già in costruzione per la *Marine Nationale*) e in grado di imbarcare un elicottero e/o un UAV ad ala

rotante. I fondi stanziati per i 10 esemplari del programma PO dovrebbero ammontare complessivamente a circa 1 miliardo di euro.

Gravissimo incendio sul sottomarino *Perle*

Il 12 giugno, un gravissimo incendio ha devastato il sottomarino a propulsione nucleare *Perle*, uno dei sei battelli classe «Rubis» che in quel momento si trovava nel bacino N. 3 nella zona di Missiessy, all'interno dell'Arsenale di Tolone: il battello era sottoposto a un ciclo di lavori di grande manutenzione, a cura della società Naval Group e destinati a concludersi a febbraio 2021. Durato oltre 14 ore ed estinto a fatica dalle squadre antincendio dell'Arsenale e della città di Tolone, l'incendio ha provocato danni gravissimi all'esterno e all'interno del *Perle*, il cui reattore era per fortuna privo di combustibile nucleare. Il Ministero della Difesa francese ha dichiarato che non vi sono state vittime e che le indagini, per capire se il battello possa essere riparato, dureranno almeno un mese: anche se l'acciaio dello scafo resistente può sopportare temperature elevate per un certo numero di ore, bisogna verificare se esso abbia mantenuto o meno l'elasticità necessaria per far fronte alle variazioni di pressione a cui va incontro quando naviga in immersione. La pianificazione della Marina francese prevede che i sei battelli classe «Rubis» siano rimpiazzati da altrettante Unità classe «Suffren», il primo dei quali — varato a luglio 2019



L'intervento dei pompieri sul sottomarino d'attacco a propulsione nucleare *PERLE*, danneggiato da un gravissimo incendio mentre si trovava in bacino a Tolone (Fonte: *Marine Nationale*).

— è attualmente impiegato nelle prove e dovrebbe entrare in linea nel 2021. Una flotta subacquea comprendente sei sottomarini d'attacco a propulsione nucleare è necessaria alla Marina francese per soddisfare il requisito di tre battelli sempre disponibili per la scorta del gruppo navale incentrato sulla portaerei *Charle de Gaulle*, per le missioni d'*intelligence*, sorveglianza e ricognizione, per le operazioni speciali e per altre esigenze operative. Tuttavia, dei sei battelli classe «Rubis» — entrati in servizio fra il 1983 e il 1993 — ne sono adesso disponibili soltanto tre, perché due (*Rubis* e *Saphir*) sono stati già ritirati dal servizio; vi è la possibilità che alcuni componenti del *Saphir* possano essere utilizzati per riparare il *Perle*, i cui lavori a Tolone ne avrebbero allungato la vita operativa fino al 2030, anche per far fronte ai ritardi riscontrati nel programma «Suffren».

Certificazione al lancio di missili balistici per *Le Téméraire*

Il *Le Téméraire*, uno dei quattro sottomarini nucleari lanciamissili balistici classe «Le Triomphant» in servizio nella Marina francese, è stato certificato per l'impiego degli ordigni nucleari tipo «M51», dopo averne lanciato con successo uno dalla baia di Audierne, al largo della Bretagna. Entrato in servizio alla fine del 1999, *Le Téméraire*, ha trascorso circa 19 mesi ai lavori al fine di essere adattato al lancio degli M51 ed è l'ultimo battello della classe a essere certificato in tal senso. Fonti ufficiali francesi hanno dichiarato che il volo del missile, un ordigno a tre stadi, è stato seguito da sensori radar, fino al suo impatto nell'Atlantico settentrionale, a diverse centinaia di miglia dalla costa di una Nazione non identificata, probabilmente il Canada: da parte sua, l'M51 è accreditato di una portata massima di oltre 6.000 km ed è già in dotazione agli altri battelli della classe, *Le Triomphant*, *Le Vigilant* e *Le Terrible*. Ogni sottomarino ha una dotazione di 16 missili, alcuni nella versione M51.1 (operativa dal 2010) e altri la versione M51.2 (operativa dal 2016 e con una portata superiore alla prima). Lo sviluppo del missile è iniziato nel 1996, i lanci hanno avuto luogo a partire dal 2006 e l'ordigno ha raggiunto l'operatività nel

settembre 2010; da allora, solamente uno degli otto lanci eseguiti fino a quello del *Le Téméraire* non ha avuto successo.

Ammodernamento degli Atlantic 2 per il lancio di missili antinave

Un pattugliatore marittimo «Atlantique 2 Standard 6» dell'aviazione navale francese ha eseguito il lancio di un missile aria-superficie «AM39 Exocet» con testa in guerra, preceduto da quello di una bomba a guida laser. Queste prove, eseguite con successo grazie al lavoro congiunto degli enti tecnici della Marina francese e dal gruppo di volo dell'aviazione navale transalpina responsabile delle sperimentazioni, consentiranno di ammodernare tutti gli «Atlantique 2» per le funzioni antinave, espandendo così le capacità d'impiego del velivolo negli scenari marittimi.



GERMANIA

La fregata *Nordrhein-Westfalen* entra in servizio

La seconda fregata tipo «F125», battezzata *Nordrhein-Westfalen*, è entrata in servizio nella Marina tedesca il 10 giugno e si affianca alla prima unità, *Baden-Württemberg*, in linea da oltre un anno. Secondo il comunicato stampa emesso dalla società TKMS, le unità tipo «F125» sono le più moderne e potenti fregate costruite in Germania: grazie a un elevato livello di automazione, è stato possibile ridurre la consistenza dell'equipaggio a 126 effettivi (aumentabili fino a 190), poco più della metà dei 200 effettivi presenti a bordo



Immagine al computer di una fregata multiruolo tipo MKS 180, di prossima costruzione per la Marina tedesca (Fonte: Damen).

delle vecchie fregate tipo «F122». Sulle nuove fregate sarà applicato il concetto d'impiego intensivo, perché esse potranno rimanere in una determinata area d'operazioni — anche lontana dalla Germania — per due anni consecutivi: l'equipaggio sarà soggetto a rotazione, permettendo all'Unità di non doversi sottoporre a lunghe navigazioni di trasferimento. Le nuove fregate sono state progettate per svolgere operazioni militari in ambito nazionale e NATO, gestione delle crisi e prevenzione dei conflitti e interventi in operazioni di stabilizzazione. Secondo la pianificazione attuale, le altre due unità della classe, *Sachsen-Anhalt* e *Rheinland-Pfalz*, dovrebbero entrare in linea nel 2021.



GIAPPONE

Al via le prove in mare del cacciatorpediniere lanciamissili *Haguro*

Il 24 giugno, l'*Haguro* — ultimo degli otto cacciatorpediniere pianificati dalla Marina giapponese per intercettare missili balistici — ha iniziato le prove in mare propedeutiche al suo ingresso in linea, previsto nel 2021. L'unità è lunga 170 metri, disloca 8.200 tonnellate ed è equipaggiata con 96 celle per il lancio verticale di vari ordigni, compresi quelli antimissili balistici. L'*Haguro* è il secondo esemplare della classe «Maya» e, come altre sette Unità, imbarca il sistema Aegis per la gestione operativa. Le prove in mare sono iniziate poche ore dopo che il Ministro della Difesa giapponese, Taro Kono, ha deciso di sospendere la realizzazione di due siti terrestri per il sistema



Il cacciatorpediniere lanciamissili *MAYA* della Marina giapponese, gemello dell'*HAGURO*, che ha iniziato le prove in mare propedeutiche al suo ingresso in linea (Fonte: Japan MoD).

«Aegis Ashore», inizialmente previsti a nord e a sud dell'isola di Honshu, la principale dell'arcipelago nipponico; la decisione era maturata nell'ambito delle misure difensive nei confronti di possibili attacchi missilistici da parte della Corea del Nord. Il Ministero della Difesa ha iniziato la valutazione di possibili alternative alla rinuncia dei siti terrestri e la stampa nipponica ha avanzato alcune soluzioni ipotetiche, fra cui la realizzazione di ulteriori cacciatorpediniere lanciamissili e l'imbarco dello «Aegis Ashore» su piattaforme galleggianti.



IRAN

Provato un nuovo missile durante un'esercitazione in Oceano Indiano

Secondo quanto comunicato il 18 giugno dalla locale agenzia di stampa *Tsanim*, la Marina iraniana ha testato nuovi modelli di missili da crociera nel corso di un'esercitazione svoltasi lungo le coste dell'Oceano Indiano settentrionale e nota come «Martiri del Ramadan». Nell'occasione, sono stati testati ordigni a corto e a lungo raggio lanciati da batterie costiere e Unità navali e prodotti negli stabilimenti del Ministero della Difesa di Teheran, fra cui un ordigno accreditato di una portata massima di 280 km. L'esercitazione si è svolta nel 40° giorno dopo la morte dei 19 militari della Marina iraniana deceduti a bordo della nave appoggio *Konararak*, colpita per errore il 10 maggio durante un'altra esercitazione che si stava svolgendo al largo di Jask e Chabahar, nel Mare di Oman.



Una batteria lanciamissili costiera della Marina iraniana in azione durante l'esercitazione «Martiri del Ramadan», svoltasi a metà giugno lungo le coste iraniane prospicienti l'oceano Indiano settentrionale (Fonte: IRNA).



ITALIA

Inaugurata la Sala storica delle Forze aeree della Marina Militare

La promozione della cultura marittima della Marina si arricchisce di una splendida realtà, la Sala storica delle Forze aeree, all'interno della Stazione aeromobili della Marina di Grottaglie, la prima in assoluto che racconta la secolare storia dell'Aviazione Navale italiana, ricca di episodi di intraprendenza, coraggio ed eroismo. Svoltasi il 16 giugno, la cerimonia si è tenuta alla presenza di un ristretto numero di persone, nel rispetto delle norme di distanziamento sociale. Fra loro il Comandante in Capo della Squadra Navale, l'Ammiraglio di Squadra Paolo Treu, il Comandante del Comando Marittimo Sud, Ammiraglio di Divisione Salvatore Vitiello e il Comandante delle Forze aeree della Marina, Contrammiraglio Placido Torresi, che ha fortemente promosso il progetto sin da quando nel 2015-2016 ha comandato la stessa stazione aeromobili. La Sala Storica, inizialmente disposta in cinque sale, sarà presto ampliata con l'auspicio, in un prossimo futuro, di divenire un vero e proprio Museo dell'Aviazione Navale italiana. Alla sua realizzazione ha partecipato il Contrammiraglio (r) Michele Cosentino, esperto di storia della Marina Militare, collaboratore dell'Ufficio Storico e della *Rivista Marittima*, in qualità di consulente. Altro importante contributo si deve al Contrammiraglio pilota Andrea Cottini, Comandante del Comando Marittimo Sicilia, la cui famiglia ha donato alla Marina Militare una serie di cimeli da esporre a Grottaglie, tra cui il casco da volo appartenuto al padre, l'Ammiraglio di Squadra Antonvittorio Cottini, a sua volta nonno, tra l'altro, di un giovane pilota di AV-8B Harrier II Plus, che porta il suo nome. L'Ammiraglio Antonvittorio Cottini si rese protagonista alla fine degli anni Cinquanta, della memorabile partecipazione all'attività imbarcata, sulla portaerei statunitense *Cabot*, dei primi piloti navali italiani

qualificati sui velivoli Curtiss SB2C Helldiver. Due esemplari di questo velivolo furono poi donati alla Marina Militare, dando vita a quella che può essere considerata la rinascita delle Forze aeree della Marina Militare, dopo le disastrose limitazioni imposte nei decenni fra le due guerre mondiali. Da oggi, nella stazione aeromobili di Grottaglie, l'Aviazione Navale e la Marina Militare hanno finalmente un luogo dedicato per raccontare questa gloriosa storia, una storia che continua a essere scritta ogni giorno con orgoglio, nei mari e nei cieli del mondo, dalle Forze Aeree della Marina, da oltre un secolo al servizio della Nazione.



L'Ammiraglio di Squadra Paolo Treu, Comandante in Capo della Squadra Navale, ripreso durante l'inaugurazione della Sala Storica delle Forze Aeree della Marina Militare ubicata all'interno di MARISTAER Grottaglie.



Un velivolo AV-8B Harrier II Plus della Marina Militare in appontaggio sulla portaerei CAVOUR, in esercitazione nel Golfo di Taranto a metà giugno 2020.

La Marina Militare sceglie il sistema di soccorso subacqueo sviluppato da Saipem e Drass

Il sistema di soccorso subacqueo sviluppato dalla Saipem in collaborazione con la Drass è stato scelto dalla Marina Militare per equipaggiare la futura Unità di soccorso e salvataggio, al momento nota come «SDO-SuRS» (*Special and Diving Operations - Submarine Rescue Ship*). Il sistema comprende un mezzo subacqueo a controllo remoto meccanicamente ed elettricamente associato a una capsula, in modo da formare un unico assieme, collegato alla nave madre tramite un cavo che fornisce l'energia elettrica, e assicura le comunicazioni e il controllo dell'insieme. Tutto il sistema è scomponibile in moduli, può essere aerotrasportato e comprende anche le attrezzature per la decompressione, la ventilazione e il trattamento dell'atmosfera all'interno della capsula. La decisione della Marina Militare è maturata dopo una valutazione condotta nel 2019, durante la quale Saipem e Drass hanno effettuato una dimostrazione del prototipo conclusasi con successo nel Mar Adriatico.

Un ufficiale della Marina italiana sul cacciatorpediniere francese *Forbin*

Nell'ambito del *Personnel Exchange Program*, PEP, la Marina Militare offre la possibilità ai giovani ufficiali di effettuare un'esperienza d'imbarco all'estero, con l'impiego di personale selezionato su Unità di Nazioni alleate per assumere le funzioni e le responsabilità associate a un incarico di bordo. In tale contesto, il Sottotenente di vascello Marzio Pratellesi



Il sottotenente di vascello Marzio Pratellesi, in primo piano, durante il suo incarico quale capo Componente Artiglieria sul cacciatorpediniere lanciamissili francese *FORBIN*.

sta ricoprendo l'incarico di Capo Componente Artiglieria sul cacciatorpediniere lanciamissili francese *Forbin*, una delle due Unità realizzate per la *Marine Nationale* nell'ambito del programma italo-francese «Orizzonte». Fra i compiti principali dell'STV Pratellesi vi sono la preparazione e l'addestramento del personale addetto e il mantenimento in efficienza delle artiglierie imbarcate, mentre durante l'attività operativa egli può ricoprire ruoli diversi, quali Ufficiale di Guardia in Plancia (responsabile della navigazione e della condotta dell'Unità, *Force Protection Officer* (incaricato della difesa della nave dalla minaccia di tipo asimmetrico) e di Direttore del Tiro (responsabile dell'impiego delle artiglierie). L'esperienza del PEP arricchisce la formazione degli ufficiali della Marina Militare con elementi indispensabili per il loro bagaglio professionale e migliora la cooperazione e la sinergia con le forze navali alleate.

La Squadra Navale si addestra

Nella seconda metà di giugno 2020, la Marina Militare ha operato non soltanto per la condotta delle operazioni nazionali e internazionali di sicurezza marittima, ma anche per un'intensa attività addestrativa finalizzata al mantenimento della piena capacità operativa: l'attività ha coinvolto numerose Unità di superficie e subacquee e 1.300 militari, compresi gli equipaggi dell'Aviazione Navale e i reparti della Brigata Marina San Marco. Nelle acque del Golfo di Taranto, la Seconda Divisione Navale, guidata dall'Ammiraglio di Divisione Paolo Pezzutti, ha partecipato a un'esercitazione con diverse Unità navali, aeree e subacquee, tra cui la portaerei *Cavour*, i cacciatorpediniere lanciamissili *Andrea Doria* e *Francesco Mimbelli* e il rifornitore polivalente di squadra *Etna*, con gli Allievi della Scuola Navale Militare «Francesco Morosini» a bordo. L'esercitazione ha avuto come finalità l'addestramento degli equipaggi alle principali tipologie di operazioni in mare nei contesti antiaereo, antinave e antisommergibile. Le attività sono impostate secondo una logica «a difficoltà crescente», con lo scopo di mettere il personale alla prova in un ambiente complesso e realistico, consolidando e incrementando così le capacità, sia sul piano individuale sia a livello

di equipaggi: all'esercitazione si sono aggregate anche due unità della Marina francese, al loro rientro da una lunga attività in Oceano Indiano a cui ha partecipato anche un elicottero SH-90 dell'Aviazione Navale italiana imbarcato per l'occasione sulla nave d'assalto anfibia *Mistral*. In questo scenario di esercitazione multidisciplinare e internazionale, la portaerei *Cavour* ha proseguito la preparazione in previsione del trasferimento negli Stati Uniti, che avverrà prossimamente e servirà per qualificare il ponte di volo e imbarcare così i primi velivoli F-35B italiani assegnati alla Marina Militare. Contemporaneamente, nelle acque antistanti La Spezia, un gruppo navale costituito dai cacciamine *Alghero*, *Rimini* e *Termoli*, al comando del Contrammiraglio Silvio Vratogna, Comandante delle Forze di Contromisure Mine, si è esercitato all'individuazione e neutralizzazione di ordigni subacquei. L'addestramento in mare è fondamentale per la Marina Militare, perché consente di preparare, nella maniera più efficace e realistica possibile, gli equipaggi ad assolvere in sicurezza i compiti istituzionali, per assicurare a un Paese marittimo come l'Italia la tutela degli interessi nazionali, ovunque essi risiedano.

Destinazione Artico per l'*Alliance*

Il 22 giugno l'Unità polivalente di ricerca *Alliance* è partita dalla Spezia, alla volta dell'Oceano Artico per la campagna «High North 20». La Marina Militare e l'Istituto Idrografico tornano dunque alle latitudini più



L'unità polivalente di ricerca *ALLIANCE*, in azione nell'oceano Artico per la campagna «High North 20».

settentrionali del globo per il nuovo triennio di ricerca di geofisica marina denominato «High North 2020-2022»: la campagna di quest'anno è finalizzata a garantire la continuità delle osservazioni ambientali utili alla comunità scientifica internazionale e nazionale. Sull'*Alliance*, così come su tutte le navi della Marina Militare impegnate in operazioni, è stato attuato uno stringente protocollo sanitario per garantire la salute del personale imbarcato a fronte dell'emergenza Covid-19. L'*Alliance* è una nave polivalente da ricerca che opera per la NATO, con equipaggio della Marina Militare, inquadrata organicamente, per il tramite del Comando Squadriglia Unità Idrografiche ed Esperienze (COMSQUAIDRO) e il Comando delle Forze di Contromisure Mine (MARICODRAG), nel Comando in Capo della Squadra Navale (CINCNAV). Alla campagna «High North 20» concorrono prestigiosi Enti di ricerca internazionali e nazionali, quali il NATO STO-CMRE (*Science and Technology Organisation - Centre for Maritime Research and Experimentation*, con sede alla Spezia), il Centro di Ricerca dell'Unione Europea, il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), l'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico (ENEA), l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), l'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS), lo *European Research Institute* (ERI) e l'industria privata (e-GEOS). Quest'anno, per le restrizioni adottate a causa dell'emergenza Covid-19, il team specialistico imbarcato sull'*Alliance* è composto interamente da personale dell'Istituto Idrografico della Marina Militare: a bordo dell'Unità, sono presenti cinque ufficiali impegnati nella loro formazione specialistico-accademica nel settore dell'idrografia, a cura dell'Istituto Idrografico della Marina Militare.

Ritrovato il relitto del peschereccio *Nuova Iside*

Il 19 giugno 2020, il cacciamine *Numana* ha individuato il relitto del peschereccio *Nuova Iside*, in un'operazione congiunta con la Guardia Costiera. Il relitto è stato ritrovato in un'area a circa 30 miglia a nord di Palermo, a quasi 1.400 metri di profondità, grazie all'impiego dei sensori della nave e di un veicolo filoguidato del Comando Subacquei e Incursori. La ricerca era ini-

ziata lo scorso 30 maggio con l'impiego della fregata *Carabiniere*, che aveva individuato un'area di possibile presenza, dove il cacciamine *Numana* ha poi svolto ulteriori e più accurate ricerche. Le profondità del fondale, la presenza di forti correnti marine, l'incertezza della posizione dell'affondamento e le condizioni meteorologiche non ottimali hanno reso la ricerca particolarmente difficile e complessa. La conferma dell'identità del relitto è stata ottenuta grazie ad alcune immagini del nome scritto sulla fiancata.

Taglio della prima lamiera del 5° pattugliatore d'altura classe «Thaon di Revel»

Il 26 giugno 2020 ha avuto luogo, nello stabilimento Fincantieri di Riva Trigoso, la cerimonia, in forma ridotta, del taglio della prima lamiera del 5° pattugliatore polivalente d'altura classe «Thaon di Revel», al momento noto come PPA 5: l'evento è importante quale primo segno tangibile del processo di costruzione dell'Unità, che così prende vita. Il PPA 5 sarà il secondo esemplare della classe nella configurazione «Light Plus» e la sua consegna alla Marina Militare è prevista a ottobre 2024.

La campagna estiva 2020 dell'Amerigo Vespucci

Il 29 giugno, alla presenza del Capo di Stato Maggiore della Marina Militare Ammiraglio di Squadra Giuseppe Cavo Dragone, la nave scuola a vela *Amerigo Vespucci* è partita da Livorno per la campagna d'istruzione del 2020 per gli Allievi della 1ª Classe dell'Accademia Navale. La partenza è avvenuta dopo aver terminato le operazioni di imbarco dei 106 Allievi (compresi due stranieri), nel rispetto dei protocolli sanitari per garantire la massima sicurezza a protezione di tutto il personale e per limitare la diffusione del Covid-19. Fortemente condizionata dalle misure di sicurezza sanitarie e comunque pietra miliare della formazione degli Allievi ufficiali della Marina Militare, la campagna d'istruzione 2020 è stata dedicata a tutti gli italiani che hanno vissuto un momento così particolare. Il *Vespucci* non sarà «aperto» per le consuete visite a bordo, ma sarà visibile in ogni possibile occasione di passaggio ravvicinato nei luoghi di particolare interesse della costa italiana: la campagna d'istruzione 2020 si concluderà a Taranto il 22 agosto.



L'intervento del Capo di Stato Maggiore della Marina Militare, Ammiraglio di Squadra Giuseppe Cavo Dragone, in occasione della partenza dell'AMERIGO VESPUCCI per la Campagna d'istruzione 2020.



NATO

L'esercitazione «Dynamic Mongoose 2020»

L'edizione 2020 dell'esercitazione NATO «Dynamic Mongoose» ha preso il via il 29 giugno nelle acque al largo dell'Islanda e si è svolta nelle acque dell'Atlantico settentrionale. L'obiettivo della «Dynamic Mongoose 2020» è stato quello di fornire a tutti i partecipanti opportunità addestrative complesse e stimolanti, in modo da potenziare l'interoperabilità e le competenze nel contrasto delle Unità subacquee e del naviglio di superficie. Cinque sottomarini delle Marine di Stati Uniti, Germania, Norvegia, Gran Bretagna e Francia hanno operato assieme ad altrettante Unità di superficie statunitensi, canadesi, britanniche e norvegesi in attività di guerra antisommergibili e addestramento alle operazioni di superficie. Nel ruolo di Nazione ospitante, l'Islanda ha messo a disposizione le infrastrutture logistiche di Reykjavik, da cui hanno operato cinque pattugliatori marittimi antisommergibili delle Nazioni su citate: le autorità islandesi e le Nazioni contributrici di risorse aeronavali hanno strettamente seguito le misure per prevenire possibili casi di Covid-19.



NUOVA ZELANDA

L'Aotearoa è giunta in Nuova Zelanda

Il 26 giugno è giunto nel porto di Auckland il nuovo rifornitore di squadra della Marina neozelandese *Aotearoa*, al termine di due settimane di navigazione dai



Il nuovo rifornitore di squadra della Marina neozelandese *AOTEAROA*, ripreso al suo arrivo nel porto di Auckland, al termine di due settimane di navigazione dai cantieri sud-coreani Hyundai Heavy Industries di Ulsan (Fonte: RNZN).

cantieri sud-coreani Hyundai Heavy Industries di Ulsan. L'*Aotearoa* entra ufficialmente in servizio alla fine di luglio 2020 nella base navale di Devonport situata a New Plymouth, nella regione occidentale di Taranaki: l'Unità sostituirà la petroliera *Endeavour*, peraltro ritirata dal servizio già alla fine del 2017. Realizzata nell'ambito del programma nazionale *Maritime Sustainment Capability* (MSC), l'*Aotearoa* è lunga 173,2 metri, ha un dislocamento di 26.000 tonnellate e sarà la più grande Unità della Marina neozelandese: le capacità di carico comprendono 8.000 tonnellate di combustibile navale, 1.500 di combustibile avio e 250 tonnellate di acqua dolce. L'*Aotearoa* imbarcherà anche 14 container standard da 12 metri e produrrà 100 tonnellate al giorno di acqua dolce.



REPUBBLICA POPOLARE CINESE

In linea la nona corvetta «Type 056» entrata in servizio nel 2020

Il 17 giugno, la corvetta *Jingdezhen*, realizzata secondo il progetto «Type 056A» è entrata in servizio presso la Flotta del Mar Cinese Orientale della Marina cinese ed è stata assegnata alla 16ª flottiglia con base a Xiamen. Si tratta del nono esemplare entrato in linea nell'anno scorso, in accordo con una pianificazione generale che prevede la costruzione di ben 70 corvette, distribuite fra il «Type 056» e il «Type 056A». La costruzione di queste corvette avviene simultaneamente in quattro cantieri navali: Hudong-Zhonghua di Shanghai, Huangpu Shipyard a Guangzhou, Liaonan Shipyard a Dalian, e Wuchang Shipyard a Wuhan. Queste Unità sono state concepite per la protezione delle acque territoriali e della Zona Economica Esclusiva proclamata da Pechino: il costo di produzione unitario si dovrebbe aggirare sui 100 milioni di dollari. La variante «Type 056A» è caratterizzata da una specializzazione nella lotta antisommergibili e si distingue dal modello base per l'ampia apertura nello specchio di poppa necessario per le operazioni del sonar rimorchiato. Le Unità hanno una lunghezza di circa 89 metri e un dislocamento a pieno carico di 1.370 tonnellate: la propulsione è assicurata da quattro motori diesel su due assi, che consentono una velocità massima di 25 nodi, mentre l'equipaggio comprende 67 uomini. L'arma-

mento antisommergibili comprende lanciarazzi e siluri leggeri, mentre di quello balistico fanno parte un cannone da 76 mm e due impianti da 30 mm per la difesa di punto: alla difesa antiaerei è devoluto anche un lanciamissili ottuplo.



RUSSIA

Alle prove il sottomarino nucleare Kazan

Secondo quanto comunicato dall'agenzia di stampa russa TASS, il sottomarino nucleare d'attacco e lanciamissili da crociera *Kazan*, inizierà a breve le prove in mare per l'accettazione. Appartenente alla classe «Yasen-M/Project 885M», il *Kazan* sarà equipaggiato con i missili ipersonici «Tsirkon» (oggetto di prove particolari), con gli ordigni da crociera della famiglia «Kalibr» e con i missili antinave «Onyx»: dall'esito delle prove dipenderà l'ingresso in linea del battello nella Marina russa, inizialmente previsto per la fine del 2020. Tuttavia, alcuni inconvenienti riscontrati durante alcune prove preliminari in banchina si sono tradotti in ritardi temporali che prevedibilmente causeranno l'ingresso in servizio del *Kazan* nel 2021. Primo esemplare del Project 885M, il *Kazan* ha una lunghezza inferiore di 10 metri rispetto al predecessore *Severodvinsk*, appartenente al Project 885 e da considerare come prototipo del nuovo progetto: le modifiche introdotte nel Project 885M sono dovute alla sopravvenuta disponibilità di nuove armi e sensori.



Il sottomarino nucleare d'attacco e lanciamissili da crociera KAZAN, appartenente alla classe «Yasen-M/Project 885M» ed equipaggiato con i missili ipersonici «Tsirkon» (oggetto di prove particolari), con gli ordigni da crociera della famiglia «Kalibr» e con i missili antinave «Onyx» (Fonte: TASS).



STATI UNITI

Prove di accettazione concluse per il secondo esemplare di «Ship-to-Shore Connector»

Il secondo esemplare di «*Ship-to-Shore Connector*, SSC», designato LCAC 101, ha concluso con successo le prove d'accettazione al cospetto del *Board of Inspection and Survey* dell'*US Navy*. Gli SSC rappresentano la nuova generazione di mezzi da sbarco a cuscino d'aria e sostituiranno progressivamente i mezzi tuttora in uso, concepiti principalmente per il trasporto di uomini, mezzi e materiali dalle Unità d'assalto anfibio alle spiagge. Gli SSC sono realizzati dalla società Textron Systems, Marine & Land Systems e il loro progetto è stato ottimizzato per assicurarne la compatibilità con le sistemazioni di tutte le classi di Unità d'assalto anfibio e di «*expeditionary transfer dock*» ed «*expeditionary sea bases*» dell'*US Navy*. La Textron ha già consegnato l'LCAC 100, si appresta a farlo con l'LCAC 101 e ha in corso la realizzazione di altri 12 esemplari, con un'opzione per ulteriori 10.



Il KANSAS CITY, undicesimo esemplare di *Littoral Combat Ship* nella versione «Independence» ed entrato ufficialmente in servizio nell'*US Navy* lo scorso 20 giugno (Fonte: *US Navy*).



Il secondo esemplare di «*Ship-to-Shore Connector*, SSC», designato LCAC 101, ripreso nel corso delle prove d'accettazione al cospetto del *Board of Inspection and Survey* dell'*US Navy* (Fonte: Textron).

Consegna dei primi velivoli F/A-18 Block III Super Hornet all'US Navy

I primi esemplari di velivolo multiruolo di nuova generazione «Super Hornet Block III» sono stati consegnati all'US Navy: si tratta di un esemplare biposto e di uno monoposto, presi a carico dei reparti aeronavali dell'US Navy responsabili delle valutazioni tecniche e operative prepedeutiche all'assegnazione agli *squadron* imbarcati sulle portaerei. Mentre l'aspetto esterno del velivolo è in massima parte rimasto inalterato, il Block III presenta un incremento della vita operativa a 100.000 ore di volo, una riduzione della superficie radar equivalente e una nuova dotazione avionica che consente al pilota di condividere una *Common Tactical Picture*: saranno presenti anche nuovi schermi di grandi dimensioni a comando tattile e una superiore capacità di processazione e distribuzione delle informazioni.



Uno dei primi esemplari di velivoli multiruolo di nuova generazione «Super Hornet Block III» consegnati di recente all'US Navy (Fonte: Boeing).

In servizio il *Kansas City*

Il 20 giugno è entrato ufficialmente in servizio nell'US Navy il *Kansas City*, 11° esemplare di *Littoral Combat Ship* nella versione «Independence» e caratterizzato dal distintivo ottico LCS 22. Si tratta della seconda Unità dell'US Navy a cui è stato assegnato il nome *Kansas City*: la prima era un incrociatore pesante, la cui costruzione fu tuttavia cancellata un mese dopo la conclusione della Seconda guerra mondiale. Il nome fu comunque assegnato a un rifornitore di squadra classe «Wichita», in linea dal 1967, che prestò servizio durante il conflitto vietnamita, partecipò all'*Operazione Desert Storm* e fu ritirato dal servizio nel 1994. Da ricordare che le LCS nella versione «Independence» sono caratterizzate da uno scafo a trimarano in alluminio e la propulsione è affidata a due turbine a gas e altrettanti motori diesel che, attra-

verso due idrogetti, consentono il raggiungimento di una velocità massima di 50 nodi. Le unità «LCS/Independence» sono armate con un cannone da 57 mm, cannoni automatici da 30 mm, mitragliatrici da 12,7 mm e un impianto SeaRAM per la difesa di punto posizionato sul cielo dell'hangar e in cui sono combinati i sensori dell'originario impianto Phalanx 1B con un lanciamissili a 11 celle per ordigni «*Rolling Airframe Missile*, RAM».

Contratto per i primi due sottomarini classe «Columbia»

La società General Dynamics Electric Boat (GDEB) ha firmato un contratto per il completamento del progetto relativo ai futuri sottomarini nucleari lanciamissili balistici classe «Columbia» dell'US Navy. GDEB è il contraente principale per la realizzazione dei 12 battelli della classe e il contratto citato in apertura contiene anche un'opzione — da 9,7 miliardi di dollari — per la costruzione dei primi due esemplari, la cui fabbricazione ha già preso il via nelle strutture di Quonset Point, nel Rhode Island. L'assemblaggio finale e le prove delle Unità avranno invece luogo, a partire dal 2024, nel cantiere navale di Electric Boat situato a Groton. La GDEB ha investito 1,8 miliardi di dollari per potenziare ed espandere le infrastrutture concernenti il programma «Columbia», compresa la realizzazione di un nuovo bacino galleggiante.



TAIWAN

Varo della prima Unità d'assalto anfibio

Il 9 giugno a Kaohsiung, la società cantieristica CSBC Corporation della Repubblica di Cina — meglio nota come Taiwan — ha celebrato l'impostazione del primo di quattro esemplari di Unità d'assalto anfibio tipo LPD in costruzione per la Marina locale. La costruzione dell'Unità ha preso il via nel maggio 2019, a fronte di un contratto da 156 milioni di dollari: si tratta di una nave lunga 153 metri, larga 23 metri e con un dislocamento a pieno carico di 10.600 tonnellate, con la consegna prevista nell'aprile 2022. L'armamento comprenderà un impianto da 76 mm, due sistemi per la difesa di punto, altrettante mitragliere a controllo remoto e contenitori/lanciatori per missili antinave e *land attack*. Le capacità di carico comprendono 480 militari e una dotazione di mezzi da sbarco di vario tipo, più un elicottero S-70; l'equipaggio sarà formato da 190 effettivi.

Michele Cosentino

SCIENZA E TECNICA

La centrale nucleare galleggiante russa Akademik Lomonosov

Alla fine del 2019 sono entrati in funzione i due reattori nucleari per la produzione di energia elettrica installati sulla centrale di cogenerazione galleggiante russa dedicata all'accademico Michail Vasilevic Lomonosov (1711-1765), considerato il Leonardo da Vinci russo.

Si tratta di due reattori ad acqua in pressione (PWR) del tipo KLT40-S, derivati dai reattori impiegati per la propulsione navale di unità mercantili (prevalentemente rompighiaccio), aventi ciascuno una potenza termica di 150 MW e una potenza elettrica di 32 MW; i reattori impiegano acqua leggera per la produzione di vapore che viene poi impiegato in gruppi turboalternatori per la generazione di energia, ed è alimentato con uranio ad arricchimento medio di U235 del 14% circa, inferiore al 20% per rispettare le normative IAEA sulla non proliferazione.

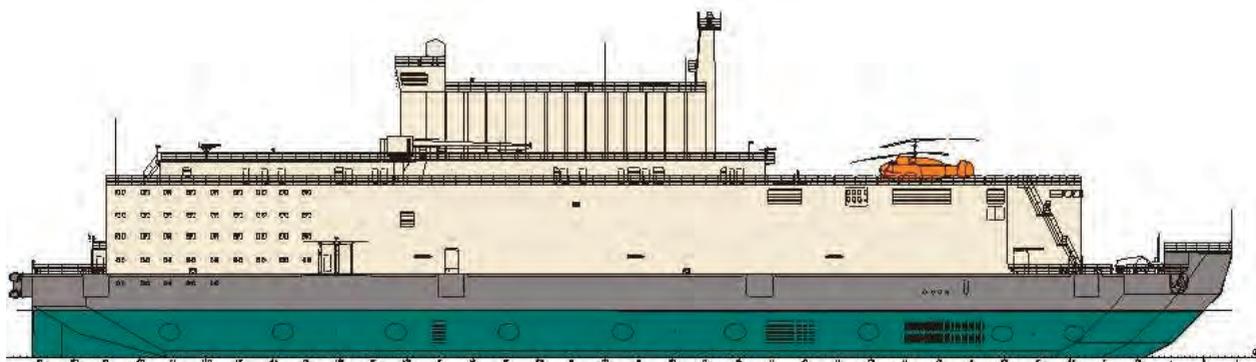
La centrale è basata su di una chiatta priva di sistemi di propulsione (FPU, *Floating Power Unit*) avente un dislocamento di circa 21.000 tonnellate, che appartiene alla compagnia Rosenergoatom, che ne è anche l'operatore, ed è ormeggiata a Pevek, sulla costa siberiana del mare artico, nella regione di Chukotka. Il reattore

1 ha raggiunto la prima criticità il 2 novembre 2018, il reattore 2 il giorno 8 novembre 2018, ed entrambe sono stati connessi per la prima volta alla rete elettrica il 19 dicembre 2019. Lo sviluppo della città di Pevek è parte del progetto per lo sfruttamento commerciale della rotta artica che collega il mare del nord con l'Oceano Pacifico passando a nord della Siberia (passaggio a Nord-Est). La regione è sede di importante attività mineraria, e la sua rete elettrica è alimentata dalla centrale nucleare di Bilibino, uno dei cui quattro reattori è stato arrestato definitivamente nel gennaio 2019, mentre gli altri dovranno essere arrestati a breve. Nel corso dell'anno 2020 continueranno i collaudi dell'impianto, e verrà anche attivata la fornitura di calore dal reattore nucleare per il riscaldamento delle utenze pubbliche e private della città di Pevek, rendendo l'impianto un vero impianto di cogenerazione (energia elettrica e calore). Intanto, tra il 19 dicembre 2019 e il 25 febbraio 2020 l'impianto galleggiante ha erogato oltre 21 milioni di Kwh di energia elettrica alla rete avente per centro il *power hub* di Chauny-Bilibino.

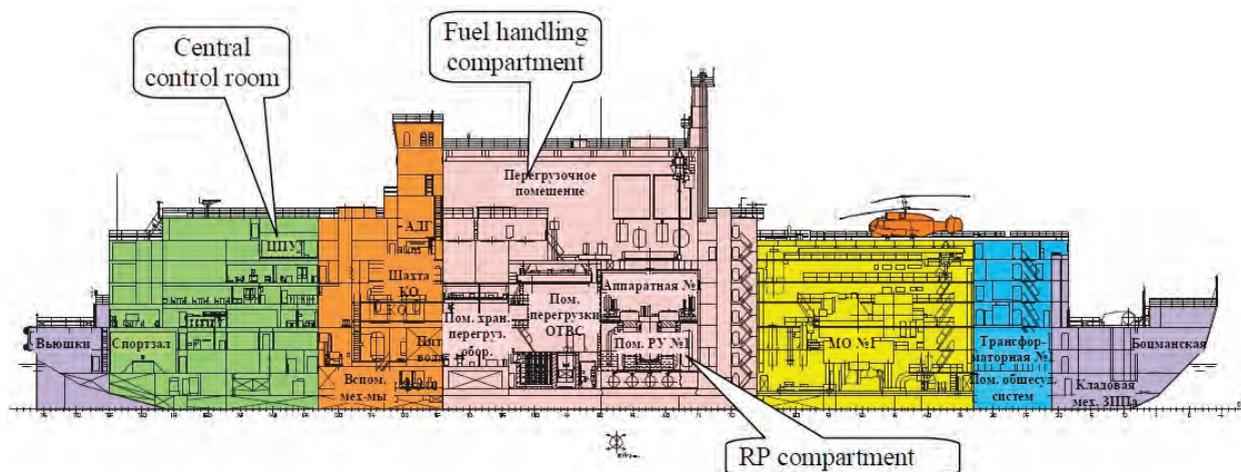
La società Rosenergoatom e lo studio di progettazione Afrikantov OBM propongono centrali galleggianti di cogenerazione simili alla Akademik



La centrale di cogenerazione nucleare russa Akademik Lomonosov fotografata il 23 agosto 2019 mentre viene trasportata da Murmansk a Pevek (Fonte: wikipedia.org/Elena Dider - Licensing: Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license).



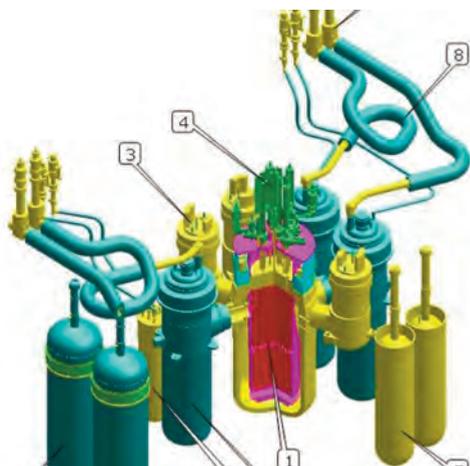
Vista esterna della chiatta FPU (*Floating Power Unit*) progettata dallo studio di progettazione Afrikantov OBM e proposta dalla società Rosenergoatom come impianto nucleare di cogenerazione (energia elettrica e riscaldamento) - (Fonte: aris.iaea.org).



Sezione longitudinale con la suddivisione di massima dei diversi compartimenti della FPU (*Floating Power Unit*) proposta come impianto nucleare di cogenerazione (Fonte: aris.iaea.org).

Lomonosov, evidenziandone i vantaggi rispetto a un impianto nucleare tradizionale, in quanto il combustibile nucleare per il funzionamento dell'impianto arriva al-

l'interno dell'impianto stesso, senza transitare per le zone costiere. Il combustibile fresco necessario per rifornire, ogni 2-3 anni di operazione, è già contenuto a bordo, così come a bordo sono presenti le strutture per la conservazione in sicurezza del combustibile esaurito. Al termine della sua vita operativa l'intera FPU, con il suo carico radioattivo, può essere rimorchiata verso un impianto specializzato per lo smantellamento delle installazioni nucleari. La FPU, se installata all'estero, dovrebbe rimanere di proprietà di una società russa ed essere gestita da personale russo, minimizzando così gli impatti sulla proliferazione delle tecnologie nucleari.



Schema di massima del reattore nucleare KLT-40S (Fonte: aris.iaea.org).

Il compartimento del reattore è installato al centro della chiatta, mentre i gruppi turboalternatori e i quadri elettrici sono nella zona di prora, e la zona di poppa è dedicata ai locali di vita e ai sistemi ausiliari. La FPU è il cuore del sistema di cogenerazione, chiamato nel suo

AKADEMIK LOMONOSOV-1

Operational

REACTOR DETAILS

Reactor Type PWR	Model KLT-40S 'Floating'	Owner Joint Stock Company 'Concern Rosenergoatom'	Operator Joint Stock Company 'Concern Rosenergoatom'
Reference Unit Power (Net Capacity) 32 MW_e	Design Net Capacity 30 MW_e	Gross Capacity 35 MW_e	Thermal Capacity 150 MW_t
Construction Start Date 15 Apr, 2007	First Criticality Date 02 Nov, 2018		
First Grid Connection 19 Dec, 2019	Commercial Operation Date N/A		

Le principali caratteristiche del reattore 1 della centrale nucleare galleggiante Akademik Lomonosov (Fonte: pris.iaea.org)



Le infrastrutture portuali e terrestri dell'impianto nucleare di cogenerazione Akademik Lomonosov di Pevek in fase di costruzione nell'ottobre 2016 (Fonte: Rosenergoatom).

complesso PATES, che comprende anche strutture portuali e una darsena per l'ormeggio della FPU e delle in-



La centrale nucleare di cogenerazione Akademik Lomonosov ormeggiata a Pevek nel gennaio 2020 (Fonte: Rosenergoatom).

frastrutture fisse a terra per il trasferimento alle utenze locali del calore e dell'energia elettrica e per alcune altre funzioni ausiliarie e di *security*. Questi impianti sono anche proposti in collegamento a un impianto di desalinizzazione dell'acqua di mare, alimentato dall'energia elettrica e dal calore prodotti dalla FPU.

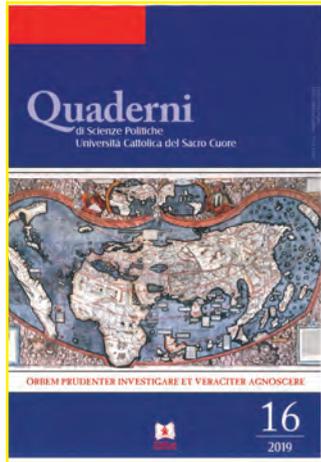
La costruzione del reattore di Pevek è iniziata ufficialmente nel 2007 nel cantiere «Sevmash» a Severodvinsk, ma nel 2008 il contratto è stato cancellato, ufficialmente in quanto questo cantiere era già sovraccarico di lavoro, e l'attività di costruzione è stata trasferita al cantiere «Baltiysky Zavod» di San Pietroburgo, cantiere specializzato nella costruzione di navi militari facente parte del gruppo United Shipbuilding Corporation; tra Energoatom e questo secondo cantiere sono stati firmati un primo contratto nel febbraio 2009 e un secondo nel dicembre 2012, per la costruzione, l'allestimento, il collaudo e la messa in funzione della FPU, che è stata varata il 30 giugno 2010. Nell'ottobre 2016 sono iniziati a Pevek i lavori di costruzione delle infrastrutture di supporto a terra e in mare, e nel 2018 la FPU, dopo il completamento della costruzione, è stata rimorchiata a Murmansk, dove è stato imbarcato il combustibile e messo per la prima volta in funzione il reattore; nel 2019 è stata infine trasferita da Murmansk a Pevek.

Claudio Boccalatte

CHE COSA SCRIVONO GLI ALTRI

«L'Italia e la pace del 1919» e «L'ultimo "Maresciallo d'Italia"»

QUADERNI DI SCIENZE POLITICHE, n. 16/2019 (pubblicato a maggio 2020)



Il presente fascicolo dei *Quaderni di Scienze Politiche*, diretto dal prof. Massimo de Leonardis, in un palinsesto al solito molto ricco, di cui apprezziamo anche la nuova veste iconografica con l'inserimento di numerose foto d'epoca, comprende una sezione monografica, con saggi

relativi al tema *L'Italia e la pace del 1919* e una «miscelanea», con articoli su vari argomenti sempre di impronta internazionalistica. Nella parte monografica segnaliamo, in particolare, il contributo di Hubert Heyriès (*La France et les négociations du Traité de Versailles entre espoir, intransigence et désillusion*), laddove l'Autore, professore di Storia Contemporanea all'Università Paul Valéry/Montpellier 3, ben pone in risalto, in una Francia ossessionata all'epoca dal problema della sicurezza, la *contradictio in adiecto* che divideva l'opinione pubblica francese del tempo, nel senso che, per alcuni il Trattato di Versailles non era abbastanza intransigente con la Germania sconfitta, mentre per altri appariva invece fin troppo duro (tanto da far parlare la pubblicistica del tempo di una «pace cartaginese»). Non una vera e propria «pace» dunque, ma una semplice «tregua», secondo il giudizio espresso all'epoca dello stesso Maresciallo Foch, che l'Autore pienamente condivide. Su tre tasti critici, invero poco noti, si concentra quindi l'analisi del prof. Francesco Randazzo, che verte sull'impegno dell'Italia, sollecitata da Francia e Inghilterra, a partecipare, con corpi di spedizione e missioni militari, in supporto delle armate «bianche» contro i bolscevichi nella guerra civile nell'ex Impero zarista. Quindi Il prof. Andrea Ungari ricostruisce il ruolo «discreto» ma sempre «attivo» del Re Vittorio Emanuele III nella politica estera italiana nel tur-

bolento primo dopoguerra con l'attenzione del Sovrano che non si rivolgeva solo alla mancata risoluzione della «questione adriatica», ma anche al mancato rispetto da parte degli Alleati dell'accordo di San Giovanni di Moriana, per il quale Smirne avrebbe dovuto essere assegnata all'Italia, il tutto nello sforzo costante di «vincere la pace dopo aver vinto la guerra». E infine, Angelo Savoretti ripercorre le complesse vicende della R. Marina nel biennio 1919-1920, marcate dalle dimissioni del CaSMM Paolo Thaon di Revel, artefice della Vittoria adriatica e, ricordiamo, unico Capo militare a rimanere in servizio dall'inizio alla fine della guerra (tranne la parentesi veneziana dall'ottobre '15 al febbraio '17), all'epoca «Ammiraglio per merito di guerra», proprio per protesta contro la mancata applicazione integrale del Patto di Londra da parte degli ormai ex alleati. Un gesto che deve essere ben considerato nella sua valenza politica, sia interna (polemiche dell'esercito sulla difendibilità della costiera orientale adriatica) che internazionale. Passando poi alla densa e variegata panoplia di temi e problemi che ci offre la «Miscelanea», segnaliamo l'intervento di Enrico Fassi, nel quale si analizza il contributo critico della celebre studiosa britannica Susan Strange (1923-1998) alla disciplina politologica delle Relazioni Internazionali. La Strange riteneva, infatti, che la disciplina fosse troppo incentrata sui conflitti e le questioni relative alla sicurezza, sostenendo invece la necessità di «un approccio integrato tra politica ed economia internazionale», in un'impostazione metodologica dunque alla quale gli sviluppi più recenti hanno dato pienamente ragione. Infine, dopo questa rapida «carrellata», *dulcis in fundo*, arriviamo al saggio del prof. de Leonardis, da poco rieletto Presidente dell'*International Commission of Military History*, su «Giovanni Messe: l'ultimo Maresciallo d'Italia». La «carriera eccezionale» di Giovanni Messe (1883-1968), che vanta promozioni per merito di guerra e prestigiose decorazioni — esordisce l'Autore dopo aver ripercorso dal punto di vista ordinatorio la non lunga storia del grado di *Maresciallo d'Italia*, istituito nel 1924 e abolito nel 1947 (conservandolo però *ad personam* per coloro che ne erano stati insigniti) — fu la realizzazione in Italia di uno degli aforismi più noti di Napoleone per cui «Ogni soldato francese porta nella sua giberna il bastone di

Maresciallo di Francia». Una lunga carriera militare, che inizia nel lontano 1901 quando si arruolò volontario come allievo sergente (senza nemmeno avere la licenza elementare!) e che termina nel 1947, dopo aver raggiunto i vertici della gerarchia con la nomina a Capo di Stato Maggiore Generale, prologo della sua attività politica nei successivi dodici anni come parlamentare e membro della Commissione Difesa. La carriera del Maresciallo Messe rappresenta lo «specchio» della storia militare italiana nel corso di mezzo secolo: dall'intervento italiano in Cina alla campagna Libia, dalla Grande Guerra (dove comandò il

IX Battaglione Arditi che si distinse nella conquista del Col Moschin) all'ultima fase della guerra di Etiopia e all'occupazione dell'Albania, dalla campagna di Grecia (a capo del Corpo d'Armata Speciale) a quella di Russia (al comando del *Corpo di Spedizione Italiano in Russia* prima e dell'*Armata Italiana in Russia* poi). E infine, dal gennaio 1943, comandante della 1ª armata italiana in Tunisia che, a fianco della 5ª armata tedesca (il «comandante degli sbandati» dirà lo stesso Messe a Ciano con feroce sarcasmo) si batteva contro gli Alleati nell'ultima resistenza della testa di ponte africana, sino all'inevitabile

epilogo della resa del 13 maggio e la conseguente «prigionia» di Messe, nominato Maresciallo d'Italia da un Mussolini emulo di Hitler con von Paulus a Stalingrado! Fervente monarchico (era stato anche Aiutante di campo effettivo del Re dal 1923 al 1927) più che convinto fascista, anche se, per la sua «serietà», godeva la stima di Mussolini (almeno sino all'epoca di Salò) e dei più moderati tra i gerarchi del regime, tipo Bottai e Ciano. Dal novembre 1943 al maggio 1945 Messe, nominato Capo di Stato Maggiore Generale e Comandante Supremo, si accinse infine al difficilissimo e ingrato compito della riorganizzazione dell'Esercito italiano e della sua partecipazione effettiva in veste di «cobelligerante» contro l'occupazione nazista per acquisire credito (così almeno si sperava!) in vista del futuro trattato di pace, tra la diffidenza degli Alleati («*L'Italia non era più trattata da nemico, ma non era accettata come alleato*», come ben fa rilevare l'Autore) nonché, sul fronte politico interno, degli stessi partiti della sinistra, nonostante che, sotto la sua guida, lo Stato Maggiore Generale riuscisse a fornire anche il massimo appoggio possibile alla resistenza contro il nazi-fascismo in corso nel Nord. Oggettivo il giudizio conclusivo dell'Autore: «Egli fu né un grande stratega né un pen-



Il tenente colonnello Giovanni Messe (primo da sinistra) nel 1925, Aiutante di Campo effettivo di Vittorio Emanuele III (Fonte: qdsp.it).



Il Palazzo dei Marescialli a Roma, costruito tra il 1937 e il 1938, oggi sede del Consiglio Superiore della Magistratura (Fonte: professionearchitetto.it).

satore militare. Tuttavia fu un coraggioso ufficiale con un forte carattere, un comandante carismatico dei suoi soldati, attento alle loro necessità di equipaggiamento, un eccellente tattico ed organizzatore [...] In tutti i ruoli, svolse il suo compito in maniera eccellente e nessuna macchia offuscò la sua reputazione. Fu il Generale italiano che emerse dalla Seconda Guerra Mondiale circondato dal più alto prestigio». In buona sostanza, dopo la lunga esperienza maturata sui campi di battaglia, l'uomo giusto al posto giusto per la rifondazione dell'Esercito italiano dopo il dramma lacerante dell'8 settembre 1943. Nello scrivere un profilo biografico la vera difficoltà di fondo è sempre quella di trovare un giusto punto di equilibrio tra la narrativa delle vicende del personaggio in esame e il relativo contesto storico generale, un punto di equilibrio che invero l'Autore, sulla base di una documentazione ineccepibile, mostra di aver saputo cogliere perfettamente. In definitiva dunque dal 1924 al 1943 vennero nominati, tra gli alti ufficiali del R. Esercito, tredici «Marescialli d'Italia», oltre a un Maresciallo dell'Aria (Balbo) e un Grande Ammiraglio (ovviamente Thaon di Revel) che, per i propri uffici istituzionali, avevano a disposizione dal 1938 la sede del prestigioso «Palazzo dei Marescialli» a Roma, anche se il Grande Ammiraglio, ricordiamo, preferì rimanere col proprio sempre e solo a Palazzo Marina.

«Trois Hypothèses Géopolitiques»

LE MONDE DIPLOMATIQUE, Juin 2020



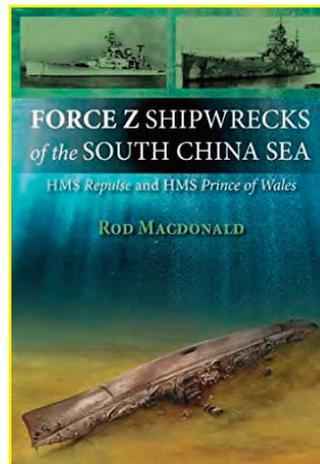
La pandemia ha provocato uno shock economico e sociale sistemico, tanto più acuto in quanto repentino e, di conseguenza, il massiccio rallentamento dell'economia mondiale obbliga le grandi potenze a ripensare le proprie strategie industriali e commerciali, scrive

Philip S. Golub, docente all'Università americana di Parigi. Nell'incertezza del momento circa la prossima

riconfigurazione mondiale, secondo l'Autore, si possono avanzare tre ipotesi. Quella di una cooperazione più intensa grazie a istituzioni internazionali incaricate di fornire beni pubblici internazionali e mondiali (in materia di salute, ambiente, alimentazione e riduzione della povertà). All'opposto, si potrebbe assistere invece a una situazione di radicale decentramento, caratterizzata da una concorrenza intensificata nella quali i singoli Stati cercherebbero di massimizzare la propria potenza minimizzando la propria insicurezza in un gioco a somma zero, ritornando così alle «logiche di rivalità dell'ognuno per sé». Di fronte a queste due ipotesi però, poco plausibili secondo il Nostro, nell'attuale dinamica delle relazioni internazionali in corso (sebbene la seconda sia paventata da molti), si può configurare anche una «terza via». Una configurazione ibrida nella quale si mescolerebbero «cooperazione e rivalità» nei diversi ambiti della politica internazionale. In tale ipotesi, giudicata la più verosimile, ci si ritroverebbe così in un mondo tipico del periodo della seconda metà degli anni Quaranta del Novecento, tra la fine del conflitto mondiale e l'inizio della Guerra Fredda, anche se «più frammentato, sprovvisto di autorità riconosciute e più decentrato».

«Sciacalli del mare»

LA REPUBBLICA, 30 Marzo 2020



«La caccia ai tesori delle navi perdute è vecchia come la mariniera — scrive sul quotidiano romano Enrico Franceschini — Ma un altro tipo di pirateria sommersa minaccia alcuni dei più famosi vascelli affondati nella Seconda Guerra mondiale: la rottamazione sistematica di quello che è ri-

masto, portando via tutto come farebbe un avvoltoio con la carcassa di un animale. In inglese si chiama “wrecking”, dalla parola “wreck”, che vuol dire “naufragio” ma pure “relitto o rottame”. Sciacalli o spazzini del

mare, come vengono definiti questi “corsari dell’acciaio”, stanno cercando di fare a pezzi l’incrociatore da battaglia *Repulse* e la nave da battaglia *Prince of Wales* (reduce nel maggio precedente dallo scontro con la corazzata tedesca *Bismarck*), colpiti entrambi dall’aviazione giapponese lungo le coste della Malesia il 10 dicembre 1941, tre giorni dopo l’attacco a Pearl Harbour». Si tratta proprio dell’HMS *Prince of Wales* e l’HMS *Repulse*, cioè «the Core of Churchill’s deterrent “Force Z”», come ha scritto Rod MacDonald nel bel libro del 2016 (vedi copertina allegata) che l’Autore però in questa sede non cita — inviate a Singapore per cercare di dissuadere la paventata invasione giapponese della Malesia e della Thailandia, ma che vittime di «a mass attack by 85 Japanese bombers, it was the Royal Navy’s greatest loss in a single engagement», per dirla sempre con MacDonald. I due relitti hanno già sofferto danni considerevoli — si denuncia sul quotidiano — in quanto, affondati in acque basse, in prossimità della costa, hanno cominciato a essere smontati pezzo per pezzo dalla popolazione locale e da specialisti di queste imprese, che poi rivendono il metallo e altri materiali sui mercati dell’Estremo Oriente. E ovviamente i fatti in questione hanno avuto anche una ricaduta di carattere politico nel

Regno Unito. «È come la dissacrazione di una tomba, perché in quelle navi giacciono i resti e le anime dei nostri soldati», ha denunciato il deputato, infatti, Luke Pollard in un’interrogazione al Ministro della Difesa britannico, James Heapey, esortandolo a intraprendere iniziative diplomatiche e, se necessario, un’azione di recupero per mettere fine a questo scempio. Tanto più che i casi citati non sono gli unici, come ci dimostra anche la vicenda dell’incrociatore pesante *Exeter* che, affondato il 1° marzo 1942 nella seconda battaglia del Mare di Java, è stato spogliato di tutto quanto si trovava a bordo. Recuperare almeno le ancore considerate «gli stessi simboli delle navi», ha proposto sempre Pollard (<https://www.parliament.uk/business/publications/written-questions-answers-statements/>), ma nell’impossibilità attuale di farlo, sono state intanto recuperate e rimpatriate soltanto le «campane» di nave *Repulse* e *Prince of Wales*, per essere consegnate al *National Museum of the Royal Navy* di Portsmouth, proprio mentre nell’Historic Dockyard della base navale si trovavano ormeggiate le portaerei *Queen Elizabeth* e *Prince of Wales*, cioè l’ottava unità della *Royal Navy* a fregiarsi di questo nome.

Ezio Ferrante



Una foto, ripresa da un aereo giapponese il 10 dicembre 1941, della *Prince of Wales* e del *Repulse* (in alto) e, in primo piano, un cacciatorpediniere (Fonte: wikipedia.it).

RIVISTA MARITTIMA

MENSILE DELLA MARINA MILITARE DAL 1868



MARINA
MILITARE



NEL PROSSIMO NUMERO LE NUOVE FRONTIERE: L'ARTICO

ERRATA CORRIGE *Fascicolo di Giugno 2020*

A pag. 67, nella Tabella riepilogativa delle principali caratteristiche e dati dimensionali dell'imbarcazione tipo *Class40*, prima riga, leggasi "Lunghezza fuori tutto 12.190 m anziché 2.190 m";

A pag. 91, seconda colonna, riga 6ª dall'alto, leggasi "... Pechino al secondo posto per spese militari dopo gli Stati Uniti, ...".

LA COLLABORAZIONE ALLA RIVISTA È APERTA A TUTTI.

IL PENSIERO E LE IDEE RIPORTATE NEGLI ARTICOLI SONO DI DIRETTA RESPONSABILITÀ DEGLI AUTORI
E NON RIFLETTONO IL PENSIERO UFFICIALE DELLA FORZA ARMATA.

RIMANIAMO A DISPOSIZIONE DEI TITOLARI DEI COPYRIGHT CHE NON SIAMO RIUSCITI A RAGGIUNGERE.

GLI ELABORATI NON DOVRANNO SUPERARE LA LUNGHEZZA DI 12 CARTELLE E DOVRANNO PERVENIRE IN DUPLICE COPIA DATTILOSCRITTA E SU SUPPORTO INFORMATICO (QUALSIASI SISTEMA DI VIDEOSCRITTURA). GLI INTERESSATI POSSONO CHIEDERE ALLA DIREZIONE LE RELATIVE NORME DI DETTAGLIO OPPURE ACQUISIRLE DIRETTAMENTE DAL SITO MARINA ALL'INDIRIZZO [HTTP://WWW.MARINA.DIFESA.IT/CONOSCIAMOCI/EDITORIA/MARIVISTA/PAGINE/NORMEPELACOLLABORAZIONE.ASPX](http://www.marina.difesa.it/conosciamoci/editoria/marivista/pagine/normeperlacollaborazione.aspx).

È VIETATA LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE, SENZA AUTORIZZAZIONE, DEL CONTENUTO DELLA RIVISTA.



MINISTERO DELLA DIFESA



MARINA MILITARE

RIVISTA MARITTIMA

MENSILE DELLA MARINA MILITARE DAL 1868

Non perdere questa opportunità
SEGUI LA SCIA

ABBONATI alla Rivista Marittima



(abb. annuale 11 numeri, 128 pp. a fascicolo)

Italia ordinario	€ 30,00
Esteri zona 1	€ 76,70
Esteri zona 2	€ 109,70
Un fascicolo arretrato	€ 6,00
	+ spese postali (*)

SCONTO LIBRERIE ITALIA 30%
SCONTO LIBRERIE ESTERO 10%

(*) Da concordare con l'Ufficio Abbonamenti.

NOVITÀ

Rivista Marittima + Notiziario della Marina
Abbonamento € 45,00

AVVISO AGLI ABBONATI

Per evitare ritardi o sospensioni nella ricezione della Rivista, gli Abbonati sono pregati di comunicare l'avvenuto versamento via FAX o tramite EMAIL.

MODALITÀ DI PAGAMENTO

- con Bollettino Postale o Bonifico Bancario sul C/C n° 001028881603 intestato a: Difesa Servizi S.p.A.
Causale: Abbonamento Rivista Marittima.
è obbligatorio inserire anche il CODICE FISCALE
- IBAN = IT26G0760103200001028881603 BIC/SWIFT = BPPIITRRXXX
- dall'Estero: Bonifico Bancario oppure tramite libreria con sede in Italia.

Direzione e Redazione
della Rivista Marittima
Via Taormina 4 - 00135 ROMA

Tel. 06/36807251/12 - Fax 06/36807249
e.mail: rivista.abbonamenti@marina.difesa.it



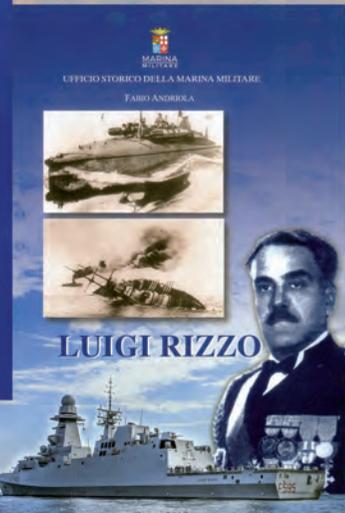
Ufficio Storico della Marina Militare

Da oltre cento anni al servizio della storia



MARINA MILITARE

PER GLI ABBONATI DELLA RIVISTA MARITTIMA VERRANNO APPLICATI PREZZI RIDOTTI



Acquista i volumi dell'Ufficio Storico della Marina Militare

[http://www.marina.difesa.it/conosciamoci/editoria/Pagine/](http://www.marina.difesa.it/conosciamoci/editoria/Pagine/CatalogopubblicazioniUfficioStorico.aspx)

[CatalogopubblicazioniUfficioStorico.aspx](http://www.marina.difesa.it/conosciamoci/editoria/Pagine/CatalogopubblicazioniUfficioStorico.aspx)

06 36807240 – 06 36807220 – ufficiostorico.vendite@marina.difesa.it

