



CENTRO ALTI STUDI
PER LA DIFESA



ISTITUTO DI RICERCA E
ANALISI DELLA DIFESA

**Istituto Superiore di Stato Maggiore Interforze
25° Corso – 2ª Sezione – 5° Gruppo di Lavoro**

**“Capacità expeditionary per le Forze Armate del
futuro: potenzialità e opportunità per la Difesa
europea alla luce della Bussola Strategica 2022”**

(AS-SMA-12)





ISTITUTO DI RICERCA E ANALISI DELLA DIFESA

L'Istituto di Ricerca e Analisi della Difesa (di seguito IRAD), per le esigenze del Ministero della Difesa, è responsabile di svolgere e coordinare attività di ricerca, alta formazione e analisi a carattere strategico sui fenomeni di natura politica, economica, sociale, culturale, militare e sull'effetto dell'introduzione di nuove tecnologie che determinano apprezzabili cambiamenti dello scenario di difesa e sicurezza, contribuendo allo sviluppo della cultura e della conoscenza a favore della collettività e dell'interesse nazionale.

L'IRAD, su indicazioni del Ministro della difesa, svolge attività di ricerca in accordo con la disciplina di Valutazione della Qualità della Ricerca e sulla base della Programma nazionale per la ricerca, sviluppandone le tematiche in coordinamento con la Direzione di Alta Formazione e Ricerca del CASD.

L'Istituto provvede all'attivazione e al supporto di dottorati di ricerca e contribuisce alle attività di Alta Formazione del CASD nelle materie d'interesse relative alle aree: Sviluppo Organizzativo; Strategia globale e sicurezza/Scienze Strategiche; Innovazione, dimensione digitale, tecnologie e cyber security; Giuridica.

L'Istituto opera in coordinamento con altri organismi della Difesa e in consorzio con Università, imprese e industria del settore difesa e sicurezza; inoltre, agisce in sinergia con le realtà pubbliche e private, in Italia e all'estero, che operano nel campo della ricerca scientifica, dell'analisi e dello studio.

L'Istituto, avvalendosi del supporto consultivo del Comitato scientifico, è responsabile della programmazione, consulenza e supervisione scientifica delle attività accademiche, di ricerca e pubblicistiche.

L'IRAD si avvale altresì per le attività d'istituto di personale qualificato "ricercatore della Difesa, oltre a ricercatori a contratto e assistenti di ricerca, dottorandi e ricercatori post-dottorato.

L'IRAD, situato presso Palazzo Salviati a Roma, è posto alle dipendenze del Presidente del CASD ed è retto da un Ufficiale Generale di Brigata o grado equivalente che svolge il ruolo di Direttore.

Il Ministro della Difesa, sentiti il Capo di Stato Maggiore della Difesa, d'intesa con il Segretario Generale della Difesa/Direttore Nazionale degli Armamenti, per gli argomenti di rispettivo interesse, emana le direttive in merito alle attività di ricerca strategica, stabilendo le linee guida per l'attività di analisi e di collaborazione con le istituzioni omologhe e definendo i temi di studio da assegnare all'IRAD.

I ricercatori sono lasciati liberi di esprimere il proprio pensiero sugli argomenti trattati: il contenuto degli studi pubblicati riflette quindi esclusivamente il pensiero dei singoli autori e non quello del Ministero della Difesa né delle eventuali Istituzioni militari e/o civili alle quali i Ricercatori stessi appartengono.



CENTRO ALTI STUDI
PER LA DIFESA



ISTITUTO DI RICERCA E
ANALISI DELLA DIFESA

**Istituto Superiore di Stato Maggiore Interforze
25° Corso – 2^a Sezione – 5° Gruppo di Lavoro**

**“Capacità expeditionary per le Forze Armate del
futuro: potenzialità e opportunità per la Difesa
europea alla luce della Bussola Strategica 2022”**



(AS-SMA-12)

**“Capacità expeditionary per le Forze Armate del futuro:
potenzialità e opportunità per la Difesa europea alla luce della
Bussola Strategica 2022”**



NOTA DI SALVAGUARDIA

Quanto contenuto in questo volume riflette esclusivamente il pensiero dell'autore, e non quello del Ministero della Difesa né delle eventuali Istituzioni militari e/o civili alle quali l'autore stesso appartiene.

NOTE

Le analisi sono sviluppate utilizzando informazioni disponibili su fonti aperte.

Questo volume è stato curato dall'**Ufficio Studi, Analisi e Innovazione dell'IRAD**.

Direttore

Col. c. (li) s. SM Gualtiero Iacono

Capo dell'Ufficio Studi, Analisi e Innovazione

Col. AArnn Pil. Loris Tabacchi

Progetto grafico

1° Mar. Massimo Lanfranco – C° 2ª cl. Gianluca Bisanti – Serg. Manuel Santaniello

Revisione e coordinamento

**C.V. Massimo GARDINI – S.Ten. Elena Picchi – Funz. Amm. Aurora Buttinelli –
Ass. Amm. Anna Rita Marra**

Autore

ISSMI – 25° Corso 2ª Sezione 5° Gruppo di Lavoro

Stampato dalla Tipografia del Centro Alti Studi per la Difesa

Istituto di Ricerca e Analisi della Difesa

Ufficio Studi, Analisi e Innovazione

Palazzo Salviati

Piazza della Rovere, 83 - 00165 – Roma

tel. 06 4691 3205

e-mail: irad.usai.capo@casd.difesa.it

chiusa a luglio 2023

ISBN 979-12-5515-048-0

CENTRO ALTI STUDI PER LA DIFESA

ISTITUTO SUPERIORE DI STATO MAGGIORE INTERFORZE

25° CORSO SUPERIORE DI STATO MAGGIORE INTERFORZE

2^a Sezione - 5° GdL

**Capacità *expeditionary* per le
Forze Armate del futuro:
potenzialità e opportunità per la
Difesa europea alla luce della
Bussola Strategica 2022**

Anno Accademico 2022 – 2023

RELATORE

Col. (AM)	DE SIMONE	Francesco
-----------	-----------	-----------

COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI LAVORO

Magg. (EI)	BLATTNER	Ludwig	
C.C. (MM)	CARRIERO	Francesco	
Dott.	CRAVERO	Francesco	
Magg. (EI)	CUCCI	Stefano	
C.F. (CP)	CUCINIELLO	Luigi	
Magg. (BFA)	KOUDA	Hamidou	
Magg. (EI)	LORENZINI	Adriano	
Ten. Col. (NER)	MAMOUDOU	Idrissa	
Magg. (EI)	PALANO	Andrea	[Presidente]
Ten. Col. (AM)	RIZZO	Massimiliano	
Ten. Col. (AM)	STEFANI	Simone	
Magg. (EI)	TESORO	Giuseppe	[Segretario]
Ten. Col. (AM)	TURCO	Antonia	
Ten. Col. (DEU)	VON FUCHS	Maximilian	

INDICE

ABSTRACT	8
INTRODUZIONE	9
CAPITOLO I: SITUAZIONE GLOBALE	13
1. Storia ed evoluzioni geopolitiche	13
2. Analisi dei punti salienti della Bussola Strategica 2022	16
CAPITOLO II: EXPEDITIONARY OPERATION	23
1. Definizione	23
2. Caratteristiche delle operazioni <i>expeditionary</i>	24
a) <i>Le operazioni expeditionary in ambito Marina Militare</i>	26
b) <i>Le operazioni expeditionary in ambito Aeronautica Militare</i>	29
c) <i>Le operazioni expeditionary in ambito Esercito Italiano</i>	37
3. I <i>soft factor</i> nelle operazioni <i>expeditionary</i>	40
4. Le forze <i>expeditionary</i> a livello <i>joint</i> e <i>combined</i>	41
a) <i>Operazione “Emergenza Cedri”</i>	42
b) <i>Le iniziative europee</i>	43
c) <i>Joint Expeditionary Force</i>	45
CAPITOLO III: VERSO IL FUTURO	47
1. Possibili aree di investimento	47
2. Opportunità offerte dalle tecnologie emergenti e dirompenti	49
3. La stampa 3D in campo <i>expeditionary</i>	56
4. La capacità <i>expeditionary</i> attraverso i voli suborbitali	60
CONCLUSIONI	64
BIBLIOGRAFIA	66

ABSTRACT

L'obiettivo della tesi è analizzare le potenzialità e le opportunità delle operazioni *expeditionary* per le Forze Armate del futuro ritenendo la capacità di proiezione un requisito essenziale per affrontare le crisi in modo adeguato, efficace e in tempi rapidi.

Dopo aver ripercorso la storia della politica di Difesa europea ed evidenziato i punti salienti della Bussola Strategica approvata dal Consiglio Europeo nel mese di marzo 2022, si è presentato lo stato dell'arte sulla capacità *expeditionary* delle Forze Armate italiane. In particolare, sono state illustrate le peculiarità specifiche di Marina e Aeronautica che hanno una spiccata propensione per questa tipologia di operazioni. In merito all'analisi condotta sull'Esercito, è stato sottolineato come la connotazione *expeditionary* viene principalmente espressa nel trasporto via terra e nelle fasi iniziali delle attività operative.

In tale contesto, è stato dato risalto anche alla componente cognitiva con un'analisi dei cosiddetti *soft factor* che costituiscono un elemento di assoluto rilievo nei processi di pianificazione e formazione del personale coinvolto.

La metodologia utilizzata nella presentazione degli argomenti è stata quella di affiancare gli aspetti dottrinali con *case study* al fine di mettere in risalto i punti di forza e le criticità delle operazioni *expeditionary* con particolare riferimento a quanto avvenuto in Somalia nel 1995, in Mozambico nel 2019, in Ucraina nel 2020 e ad Haiti nel 2021.

Attraverso lo studio di questi scenari unitamente all'analisi dell'Operazione di supporto umanitario in Libano denominata "Emergenza Cedri" e ad alcune iniziative europee, si è giunti a dimostrare che una capacità *expeditionary* efficace (in termini operativi) ed efficiente (in termini economici) necessita di un contesto *joint*, *combined* e *interagency* nel quale le forze in campo operano in stretta sinergia con le Organizzazioni Internazionali.

A completamento del lavoro, si è dedicato un capitolo alle più recenti tecnologie impiegabili nello sviluppo della capacità *expeditionary* con un *focus* sull'intelligenza artificiale, sulle tecnologie ipersoniche e spaziali, sui sistemi autonomi, sulle biotecnologie e sulle nanotecnologie. Si è data particolare enfasi alla produzione additiva (comunemente nota come stampa 3D), le cui applicazioni possono apportare un enorme valore aggiunto alle operazioni *expeditionary* in termini di efficienza, efficacia e sicurezza.

Infine, con il consueto approccio di illustrazione di un *case study*, si è condotto un approfondimento sui voli suborbitali come soluzione di trasporto *point-to-point* mettendo in evidenza la mancanza di regolamentazione per la materia ancora poco nota nonostante le sue enormi potenzialità.

INTRODUZIONE

L'attuale contesto internazionale è caratterizzato da molteplici elementi di instabilità i cui esiti sono stati significativamente amplificati dalle ripercussioni economiche e sociali della pandemia e, più di recente, dagli effetti della guerra tra Russia e Ucraina, scoppiata nel febbraio 2022.

In tale quadro, poche settimane dopo l'inizio del conflitto, il Consiglio Europeo ha approvato¹ il documento “Una bussola strategica per la sicurezza e la difesa”, concreto piano d'azione volto al rafforzamento della Difesa del territorio dell'Unione Europea entro il 2025.

In sostanza, la Bussola offre agli Stati dell'UE un'opportunità unica di cooperazione in materia di Difesa per promuovere la sicurezza e la stabilità del Continente sviluppando nuove capacità e tecnologie e adottando approcci organizzativi innovativi. In tale quadro, con il presente lavoro si proporrà un'analisi delle potenzialità e delle opportunità offerte da un abilitante irrinunciabile per le Forze Armate del futuro, fondamentale per affrontare le prossime crisi in modo più adeguato, efficace e in tempi più rapidi: la capacità “*expeditionary*”.

Nel capitolo 1 si ripercorrerà brevemente la storia della politica di Difesa europea illustrando alcuni significativi progetti realizzati dagli inizi del secolo scorso fino alla pubblicazione della Bussola Strategica 2022. Nel rispetto dei principi proposti dal documento che invita gli Stati membri ad “agire, investire, cooperare e fornire sicurezza”, si introdurrà il concetto di *expeditionary* inteso come capacità di proiezione degli assetti militari al fine di svolgere operazioni fuori dai confini nazionali. Tale strumento prende le mosse proprio dal concetto di *partnership*, condizione necessaria per la Difesa per affrontare le sfide del futuro.

Nel capitolo 2 saranno trattate con maggiore dettaglio le *Expeditionary Operation*. Partendo dai contenuti del Documento Programmatico Pluriennale (DPP) della Difesa², saranno presentate le capacità di proiezione delle singole Forze Armate con l'obiettivo di mettere in luce come Marina Militare e Aeronautica Militare abbiano peculiarità specifiche che evidenziano una maggiore attitudine alle operazioni *expeditionary* rispetto all'Esercito Italiano.

¹ Il 21 marzo 2022.

² Per il triennio 2022-2024, aggiornamento alla Direttiva per la Politica Militare Nazionale e all'Atto di Indirizzo per l'Avvio del Ciclo Integrato di Programmazione della Performance e di Formazione del Bilancio di Previsione per l'E.F. 2023 e la Programmazione Pluriennale 2024-2025.

In particolare, le capacità di proiezione della Marina Militare sono connaturate alle caratteristiche stesse del mezzo navale: grande autonomia, esteso raggio di azione, presenza avanzata, ampie capacità di controllo del mare, proiezione di potenza (con imbarco di velivoli di 5^a generazione) ed elevata persistenza³. Quale esempio di missione *expeditionary* si proporrà quella svolta in Somalia del 1995 quando, in esito alle decisioni del Consiglio di Sicurezza dell'ONU, è stata costituita una *Task Force joint e combined* per l'evacuazione del contingente ONU dal teatro operativo somalo, dopo lo scoppio della guerra civile. L'Italia ha partecipato a questa operazione nel contesto di una coalizione aeronavale schierata nell'Oceano Indiano. Tale tipo di attività è la dimostrazione dell'efficacia *expeditionary* dello strumento navale espresso attraverso le capacità di trasporto logistico nonché di imbarco di velivoli o di gruppi anfibi.

L'Aeronautica Militare ha sviluppato e implementato la sua capacità logistico-operativa nei teatri operativi e in scenari di intervento umanitario a seguito di eventi calamitosi (Mozambico 2019, Ucraina 2020, Haiti 2021) dimostrando capacità umane e organizzative idonee a sviluppare adeguate integrazioni multidimensionali e contribuendo ad aumentare la credibilità del "Sistema Paese". In particolare, al fine di presentare le attuali capacità di proiezione della F.A., verrà illustrata l'esercitazione *Expeditionary Combat Support Event*, parte della più complessa attività addestrativa *Falcon Strike 2021*.

La connotazione *expeditionary* dell'Esercito si esprime principalmente nel trasporto via terra per distanze contenute e nelle fasi iniziali delle operazioni (*entry operation*) per supportare il dispiegamento delle forze. In tal senso, si approfondiranno le attività operative dell'Arma del genio, della Brigata "Folgore" e delle Unità inquadrare nella Capacità Nazionale di Proiezione dal Mare (CNPM).

Di interesse, in questo contesto, è l'analisi dei cosiddetti *soft factor*, capacità che afferiscono alla componente cognitiva e che costituiscono un valore aggiunto ai processi di pianificazione e formazione del personale coinvolto nelle attività di proiezione.

Nella parte finale del capitolo sarà presentato il *case study* inerente alla recente operazione *joint* "Cedri" che apre allo sviluppo di una dottrina condivisa volta a implementare la capacità in argomento.

Con il capitolo 3 si proporranno le tecnologie innovative impiegabili nello sviluppo della capacità *expeditionary* del futuro. Particolare attenzione sarà rivolta alle cosiddette *Emerging and Disruptive Technologies* (EDTs), il cui sviluppo e impiego sono considerati una priorità strategica per UE e NATO poiché risorse indispensabili per il mantenimento del

³ Capacità di permanere in un'area assegnata per un periodo di tempo prolungato.

vantaggio militare. Tra le tecnologie di maggiore applicazione in ambito operativo, si annoverano l'intelligenza artificiale, le tecnologie ipersoniche e spaziali, le tecnologie quantistiche, i sistemi robotici autonomi, le biotecnologie e le nanotecnologie. Tali innovazioni possono, altresì, apportare un enorme valore aggiunto alle operazioni *expeditionary*, consentendo alle forze di operare in modo più efficiente, efficace e sicuro.

Sarà inoltre presentata la produzione additiva (comunemente nota come stampa 3D), ritenuta la EDT che si adatta maggiormente a supportare le forze *expeditionary* in molti settori. Si esaminerà come, ad esempio, gli Stati Uniti, grazie alla collaborazione con istituzioni pubbliche e aziende private, abbiano sviluppato progetti che permettono l'applicazione della stampa 3D per scopi militari. In particolare, verrà dato risalto al settore logistico in cui la stampa tridimensionale può apportare un *surplus* di efficienza ed efficacia in chiave *expeditionary*.

In ambito infrastrutturale, tra i vari progetti illustrati, sono di particolare interesse la realizzazione di strutture modulari attraverso una stampante 3D che utilizza cemento e specifici materiali da costruzione per riprodurre tappetini ad alta resistenza meccanica per la posa in opera di una pista di atterraggio.

Nell'area logistica dei materiali si analizzeranno le modalità con cui la stampa additiva supporta la *self-maintenance*, ovvero la capacità di riparare e sostituire rapidamente attrezzature e componenti danneggiati o rotti, risultando fondamentale per un'operazione *expeditionary*. La possibilità di produrre parti di ricambio e strumenti su richiesta, senza la necessità di complesse catene di approvvigionamento, riduce il costo della logistica e massimizza l'efficienza operativa. Inoltre, con riferimento al campo sanitario, saranno trattate le applicazioni della stampa 3D nella realizzazione di attrezzature e nella creazione di tessuti bio-compatibili con la pelle umana. La biostampa 3D permette di produrre strutture cellulari, come pelle, tessuti o persino organi, su misura con le cellule del paziente stesso, apportando un consistente miglioramento in termini di velocità ed efficienza delle cure prestate ai feriti nei conflitti, enfatizzando l'applicazione della stessa in un contesto *expeditionary*.

Uno spazio dedicato sarà riservato ai voli suborbitali come soluzione di trasporto *point-to-point*, ovvero tra due punti specifici senza scali intermedi. In particolare, sarà descritto il contributo dell'impiego di questi voli in termini di incremento della capacità *expeditionary* delle Forze Armate, consentendo di ridurre i tempi di trasporto, aumentare la flessibilità operativa e garantire la sicurezza del personale militare. Si evidenzierà, inoltre, la necessità di definire i regolamenti per l'uso militare dei voli suborbitali nonché le disposizioni per la sicurezza dei Paesi sorvolati durante le operazioni. In tale contesto si presenterà un caso

studio riguardante l'utilizzo di tali voli per il trasporto di materiale militare tramite il razzo vettore *Starship* di *Space-X*.

Nella parte finale del lavoro si illustreranno le conclusioni e si ricapitoleranno gli aspetti salienti affrontati.

Capitolo I: SITUAZIONE GLOBALE

1. Storia ed evoluzioni geopolitiche

Il progetto europeo ha radici lontane, già nel 1923 il conte Richard Nikolaus di Coudenhove-Kalergi, filosofo e pensatore cosmopolita, presenta un'Europa unita all'interno del libro *Pan-Europa*. Visti gli esiti della Prima Guerra Mondiale e le nuove potenze di estensione geografica continentale sulla scena mondiale, egli si convince, non a torto, che i Paesi europei avrebbero potuto mantenere il proprio *status* solo se si fossero uniti abbandonando le proprie divisioni statuali.

Sin dalla fine della Seconda Guerra Mondiale, la difesa collettiva entra nelle agende di molti Paesi europei. La minaccia sovietica da una parte e le diffidenze verso un possibile riarmo tedesco dall'altra, inducono già nel 1948 Regno Unito, Francia, Belgio, Lussemburgo e Paesi Bassi a dar vita all'Unione Europea Occidentale (UEO): un'organizzazione militare e di cooperazione politica. All'inizio degli anni Cinquanta, la Francia avanza la proposta di creare un esercito europeo (Comunità Europea di Difesa - CED) che si sarebbe dovuto formare con unità militari degli Stati aderenti all'UEO. Questa iniziativa fu accolta con scetticismo e non ebbe successo. L'UEO al contrario è sopravvissuta fino al 2011, anche se l'esistenza di tale organizzazione è stata decisamente marginale rispetto ad altre maggiormente difensive.

Conclusasi la Guerra Fredda, le Comunità Europee e poi l'Unione, al di là dei molti proclami politici, sono state spesso utilizzate come strumento delle potenze continentali per avvantaggiare il proprio interesse nazionale. Nel volume intitolato "La pace è finita. Così ricomincia la storia in Europa", pubblicato nel 2022, Lucio Caracciolo dà la propria lettura dello *status quo* che vige nel Vecchio Continente per quanto concerne la difesa collettiva:

[...] Ecco la poesia dell'Europa potenza civile, con tonalità universalistica, a dispetto e contro ogni replica della storia; vestire di para ecumenismo continentale i rispettivi interessi nazionali, con i due casi limite tedesco (siamo europei perché non possiamo più essere solo tedeschi) e francese (Europa maschera della Grande Francia); offrirsi al mondo via NATO come secondo braccio dell'Occidente a guida americana, equilibrato dalla saggezza dell'antica civiltà continentale, di cui ognuno mantiene idea diversa o non ne ha alcuna⁴.

⁴ L. Caracciolo, *La pace è finita. Così ricomincia la storia in Europa*, Feltrinelli, Roma 2022, edizione I, p. 13.

Se durante il bipolarismo e ancora con gli anni Novanta, l'indipendenza della Difesa europea fu poco rilevante grazie alla NATO, i vari eventi che si sono succeduti agli inizi del XXI secolo l'hanno resa indispensabile.

Negli anni Novanta, a capo del sistema unipolare, gli Stati Uniti hanno quasi sempre optato per il multilateralismo al fine di legittimare la propria azione internazionale. Tuttavia, a seguito dei fatti dell'11 settembre 2001, Washington ha sposato la soluzione unilaterale lanciando l'Operazione "*Enduring Freedom*" in Afghanistan e l'invasione dell'Iraq, con una "coalizione di volenterosi" al seguito. Queste scelte politico-strategiche hanno generato, per un verso diffidenza nei confronti della propria immagine di "potenza benevola"; per un altro, con il loro prolungarsi molto più del previsto, si sono rivelate molto dispendiose⁵ e infruttuose.

Successivamente, la cattiva gestione delle "Primavere arabe" da parte degli Stati Uniti e dei maggiori Paesi europei, insieme alla crescita esponenziale della Cina e alla resurrezione della Russia fino al rango di potenza transregionale, hanno messo in crisi l'egemonia statunitense destabilizzando e depauperando la rilevanza dei Paesi del Vecchio Continente a livello mondiale.

Concentrando l'attenzione sulla Russia, si può affermare che, a partire dalla fine della Guerra Fredda, i rapporti dell'UE e degli Stati Uniti con l'ex Unione Sovietica sono sempre stati difficili. L'America ha adottato condotte altalenanti verso la Federazione Russa, passando da posture concilianti e di dialogo ad altre più ostili. Riportando una riflessione dell'Istituto Superiore di Politica Internazionale (ISPI), si evincono gli errori politici commessi nel "nuovo ordine internazionale".

Il primo aspetto a essere clamorosamente fallito è proprio quello della collocazione della Russia nel nuovo ordine internazionale. All'indomani della fine della Guerra Fredda, questo avrebbe dovuto essere riconosciuto come il problema fondamentale della fondazione del "nuovo ordine internazionale": lo stesso problema, quello di come trattare il nemico sconfitto, che aveva già costituito il contrassegno di tutti i grandi dopoguerra degli ultimi duecento anni, oltre che il primo e decisivo criterio distintivo tra di loro. [...] La guerra in Ucraina è il sigillo finale di questa storia incompiuta: una spirale ventennale di incomprensioni e diffidenze reciproche che, paradossalmente, riporta le relazioni tra Occidente e Russia al punto zero del collasso dell'Unione Sovietica⁶.

⁵ "Ad essere brutali, abbiamo provato quella strada in Iraq. Lì il regime change ci ha impegnati per 8 anni, è costato migliaia di vittime americane e irachene e quasi un milione di miliardi di dollari. Non possiamo permetterci una cosa simile in Libia." (cit. in: M. Toaldo, Obama è mobile, in: La guerra di Libia, i Quaderni Speciali di Limes, «Limes», 2011, a. III, n. 2., p. 184).

⁶ Ordine globale: la fine di un'era, «Isipi», 15 marzo 2022 (<https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/ordine-globale-la-fine-di-unera-34141>).

Dal canto suo la Russia è risultata spesso ambigua verso l'Unione Europea⁷, con inganni e spionaggio senza scrupoli diplomatici. Inoltre, dall'annessione della Crimea nell'inverno del 2014 ha palesato la propria reale intenzione sull'Ucraina⁸.

Il 24 febbraio 2022 è una data che indubbiamente passerà alla storia per un conflitto sul quale è impossibile fare previsioni perlomeno verosimili⁹; tuttavia, ciò che non è in dubbio è il punto di non ritorno superato con la guerra in Ucraina per l'autonomia strategica europea.

La storia sta accelerando ancora una volta. Questa crisi in Ucraina ha reso più chiaro che viviamo in un mondo modellato da una rozza politica di potenza, dove ogni questione è militarizzata e dobbiamo confrontarci con una feroce battaglia tra narrazioni. Tutte queste tendenze erano già in corso prima della guerra in Ucraina. Ma ora stanno accelerando (UE, 2022, p. 4).

È così che, nella prefazione della Bussola Strategica, l'Alto Rappresentante per gli Affari Esteri e la Politica di Sicurezza, Josep Borrell, descrive il contesto internazionale all'interno del quale l'Unione Europea sarà chiamata a muoversi nei prossimi anni.

Lo scenario internazionale si sta profondamente modificando, con la Russia che ha portato nuovamente una guerra prolungata alle porte d'Europa. Ma questo non è l'unico problema per l'UE: gli Stati Uniti, che vivono una certa crisi egemonica ormai da anni, nonostante rimangano legati agli alleati europei, mostrano maggiore volontà di concentrare risorse nell'Indo-Pacifico¹⁰: tavolo sul quale si gioca con la Cina la partita per la superiorità. Questa postura indica una volta in più agli Europei quanto la Difesa dell'Unione risulti oggi di vitale importanza.

Negli ultimi anni l'UE ha rilanciato il suo impegno per la difesa comune, come dimostrano la creazione della Cooperazione Strutturata Permanente (*Permanent Structured Cooperation* - PESCO) nel 2017 e del Fondo europeo per la difesa (*European Defence Fund* - EDF) nel 2021. Queste iniziative rappresentano importanti evoluzioni verso una difesa comune dell'UE, ma la strada è ancora lunga e complessa.

Se si considera il numero dei partecipanti, la PESCO è uno dei programmi di cooperazione rafforzata di maggiore successo all'interno dell'Unione Europea dopo quella sulla proprietà intellettuale e sui brevetti. La PESCO è quindi concepita come un

⁷ v. F. Bechis, Putin, professione 007. Ecco la guerra di spie russe in Europa, art. in: «Formiche», 18 aprile 2021 (<https://formiche.net/2021/04/putin-professione-007-ecco-la-guerra-di-spie-russe-in-europa/>).

⁸ v. 'La Crimea è Russia', discorso tenuto da Putin il 18 aprile 2014, alla celebrazione dell'annessione alla Federazione della Repubblica di Crimea (in: L'Ucraina tra noi e Putin, «Limes», 2014, n. 4. <https://www.limesonline.com/cartaceo/la-crimea-e-russia>).

⁹ Cfr. Ordine globale: la fine di un'era.

¹⁰ Regione geopolitica che nel modello americano si estende dall'Oceano Indiano all'Oceano Pacifico, comprendendo però anche il Mediterraneo, il Mar Rosso e lo stretto di Bab el-Mandeb.

sistema di sviluppo e armonizzazione delle capacità e degli interessi comuni europei verso i propri confini ma sempre nell'ambito occidentale. Si basa su valori condivisi e non necessariamente su una politica estera comune alle due sponde dell'Atlantico. La PESCO, infatti, risponde solo dei valori contenuti nei trattati costitutivi dell'UE e anche se si presuppone una cultura strategica transatlantica comune, non è detto che essa si esprima sempre in maniera coerente nei fatti. La cooperazione strutturata permanente è stata istituita col fine di creare "un'assemblea" intergovernativa all'interno della quale gli Stati membri dell'UE possono collaborare più strettamente nel campo della sicurezza e della difesa¹¹.

Percorrendo sempre la stessa direzione, l'EDF è un'iniziativa della Commissione Europea per la ricerca e lo sviluppo del settore della Difesa, di natura intergovernativa. Di fatto si tratta di un nuovo strumento finanziario, ovvero un sistema di finanziamento della ricerca e dell'industria per la difesa comune suddiviso in due parti: la *research window* (fondi per progetti di difesa in collaborazione tra diversi Stati) e la *capability window* (fondi per la costruzione congiunta di capacità). Tali fondi sono gestiti dal *Coordination Board*, organo composto dall'Alto Rappresentante, dai rappresentanti degli Stati membri, dell'*European Defence Agency* (EDA), della Commissione e dell'industria.

2. Analisi dei punti salienti della Bussola Strategica 2022

Dopo la fine della Guerra Fredda, le crisi hanno fornito un importante impulso alla riflessione sulla Difesa europea. "Lo scoppio della guerra in Bosnia (1992-1995), per esempio, ha fornito la spinta finale per l'approvazione della Politica Estera e di Sicurezza Comune (PESC)¹²" e la guerra del Kosovo, nel 1998-99, ha preparato il terreno per la Politica di Sicurezza e Difesa Comune (PSDC).

La PSDC, strumento della PESC, è stata concepita in seno al Consiglio Europeo di Colonia del 1999 e si è realizzata negli accordi *Berlin Plus* dello stesso anno¹³.

L'intesa fra la NATO e l'Unione Europea ha permesso l'accesso dell'UE agli assetti e alle capacità dell'Alleanza Atlantica. La cooperazione fra le due organizzazioni, sancita nel *Berlin Plus*, sostanzia una Forza europea che sviluppa così un'autonomia operativa ma non strategica dall'Alleanza: "separata, ma non separabile"¹⁴. Il 16 dicembre 2002,

¹¹ v. Dipartimento per le politiche europee, <https://www.politicheeuropee.gov.it/it/comunicazione/euroacronimi/pesco/>.

¹² R. Scarfi, Dove va l'Unione europea?, «Difesa Online», 4 agosto 2022 (<https://www.difesaonline.it/geopolitica/analisi/dove-va-lunione-europea>).

¹³ Cfr. La Politica Europea di Sicurezza e Difesa (PESD), Ministero della Difesa.

¹⁴ Cit. La Politica Europea di Sicurezza e Difesa (PESD).

l'UE e la NATO hanno raggiunto una nuova intesa sul coinvolgimento della prima al livello della pianificazione.

La Bussola Strategica 2022 continua nella stessa direzione del *Berlin Plus* sposando la postura strategica comunitaria proposta dall'Italia. Di seguito le parole pronunciate in proposito dal Generale Graziano, alla Conferenza di Berlino nel 2021: "Non è la libertà da qualcuno, ma la libertà di fare qualcosa da soli, quando tempestivi partenariati di sicurezza non sono disponibili, assumendo l'iniziativa quando e dove necessario¹⁵".

Nel 2003 l'invasione americana dell'Iraq ha spinto l'Unione Europea a formulare la "Strategia europea in materia di sicurezza" che definiva le priorità in materia di sicurezza; nel 2016, a due anni dal colpo di mano russo in Crimea e, soprattutto, con la fuoriuscita dall'Unione di un membro militarmente importante come il Regno Unito, l'Europa ha riformulato più concretamente le basi della propria politica estera con la "Strategia globale di sicurezza europea"¹⁶.

In estrema sintesi, la Bussola riconosce che la sola potenza economica non è più sufficiente per garantire sicurezza e stabilità e che l'UE si deve dotare di strumenti comuni di sicurezza più "robusti", da impiegare prevalentemente come credibile dissuasione, ma anche come efficace forza coercitiva, qualora la situazione lo renda indispensabile.

Lo *Strategic Compass* rappresenta un'ulteriore evoluzione nella definizione della strategia dell'UE. Il documento è stato elaborato in un momento di grande incertezza per l'Europa, con la pandemia di COVID-19, che ha avuto gravi ripercussioni sulla salute e sull'economia, e con il conflitto in Ucraina che ha scompaginato le convinzioni di molti Paesi europei inerenti alla Difesa e alla guerra. Quale documento strategico è possibile considerarlo come il frutto di uno sforzo condiviso delle istituzioni e degli Stati membri, con una forte impronta intergovernativa¹⁷.

Per quanto concerne la Difesa, un passaggio significativo emerso da un contributo pubblicato sul sito del Consiglio dell'Unione Europea, nell'ambito della presentazione del documento in parola, si pronuncia in tal modo:

Un'UE più forte e più capace in materia di sicurezza e difesa apporterà un contributo positivo alla sicurezza globale e transatlantica ed è complementare alla NATO, che resta il fondamento della difesa

¹⁵ Cit. tratta dalla Conferenza di Berlino sulla sicurezza, maggio 2021, in: Per Graziano l'autonomia strategica dell'Ue è la libertà di fare qualcosa da soli, «Agenzia Nova», 18 maggio 2021 (<https://www.agenzianova.com/news/il-generale-graziano-lautonomia-strategica-dellue-e-la-liberta-di-fare-qualcosa-da-soli/>).

¹⁶ v. R. Scarfi, Dove va l'Unione europea?

¹⁷ Cfr. E. Calcagno, A. Marrone, M. Nones, La Bussola strategica Ue e dodici sfide per l'Italia, «Iai», 6 giugno 2022, p. 2.

collettiva per i suoi membri. Intensificherà inoltre il sostegno all'ordine globale basato su regole, imperniato sulle Nazioni Unite¹⁸.

La Bussola Strategica è un documento di ampio respiro che mira a definire le priorità dell'UE nei prossimi anni. È strutturata in quattro parti principali: la prima parte descrive la situazione attuale dell'UE e le sfide che essa deve affrontare; la seconda definisce le priorità strategiche, tra cui la transizione verde, la digitalizzazione, la resilienza dell'UE e la sicurezza; la terza parte esamina i mezzi attraverso i quali l'UE intende realizzare questi propositi, tra cui il bilancio, le politiche comunitarie e la cooperazione internazionale. Infine, la quarta e ultima parte del piano strategico della Commissione Europea si concentra sull'approccio dell'UE alle relazioni esterne. Nello specifico, la Bussola promuove la cooperazione:

- tra i Paesi dell'UE, rafforzando il mercato unico, la politica di coesione e la cooperazione in settori chiave come la sanità, l'energia e l'ambiente;
- con i *partner* dell'UE, in particolare con i Paesi del vicinato e con quelli che condividono gli stessi valori. In questo senso, la Commissione Europea sottolinea l'importanza di un approccio basato sulla reciprocità e sulla difesa degli interessi dell'UE;
- globale, in particolare con le organizzazioni internazionali e con i *partner* mondiali dell'Unione. In quest'ambito, il documento sottolinea l'importanza della promozione dei valori democratici, dei diritti umani e dello Stato di diritto nel mondo.

In particolare, ai fini dell'analisi in parola, il Concetto Strategico prevede il rafforzamento delle abilità militari dell'UE, compreso lo sviluppo di capacità militari congiunte, la promozione della cooperazione tra le Forze Armate degli Stati membri e l'investimento in tecnologie avanzate e innovazione. Tuttavia, il documento afferma anche che l'Unione non ha intenzione di diventare un'alleanza militare, ma intende invece migliorare la sua capacità di gestire le crisi, sostenere la sicurezza globale e contribuire alla pace e alla stabilità internazionali.

Venendo ora alla componente per la Difesa, la Bussola europea presenta quattro ingredienti strategici: azione, investimenti, sicurezza e cooperazione.

Molto importante e sentito da svariati Paesi europei è l'investimento comune nell'industria dello Spazio e in quella della Difesa: per ridurre i costi, moltiplicare i benefici ed espandere la produzione industriale nazionale.

¹⁸ Una bussola strategica per rafforzare la sicurezza e la difesa dell'UE nel prossimo decennio, Consiglio dell'Unione europea, 21 marzo 2022 (europa.eu).

Attraverso la PESCO e l'EDF insieme con altre iniziative lanciate dall'Agenzia della Difesa Europea, la Bussola vuole aumentare l'investimento comune¹⁹.

L'EDA, istituita nel 2004 come essenza intergovernativa, è attualmente presieduta da Josep Borrell – Alto Rappresentante dell'Unione per gli Affari Esteri e la Politica di Sicurezza dal 2019 – e vi partecipano 26 Paesi: tutti tranne la Danimarca che però, forse sulla scorta dello sconvolgimento provocato dalla guerra d'Ucraina, nel 2022 ha accettato la Difesa europea indicando un *referendum*. “[...] il 65,5% ha votato a favore dell'abbandono dell'opt-out [danese] ormai trentennale dalla politica comune dell'Ue della difesa [...]”²⁰.

Il portavoce per la Difesa danese, Mogens Jensen, ha detto: “La NATO rimarrà ovviamente il nostro strumento più importante, ma l'Unione Europea ci offre un secondo strumento per garantire la nostra difesa a Est”²¹.

Per tramite di questi *fora* citati e descritti tra il primo e il presente paragrafo, l'UE, oltre che aumentare gli investimenti, vuole mantenere le intese con i Paesi “affini per valori e interessi” Regno Unito, Giappone, Canada e ovviamente Stati Uniti²².

Tra le tre strategie promosse, italiana, francese ed est-europea, quella scelta nella Bussola Strategica risulta essere quella italiana, ovvero una maggiore autonomia operativa, ma non strategica rispetto alla NATO. La Francia avrebbe preferito l'autonomia strategica UE, mentre i Paesi orientali, viceversa, continuano a prediligere l'Alleanza Atlantica per la propria Difesa.

“La Bussola trova il giusto equilibrio tra europeismo e atlantismo, perseguendo sinergie tra UE e NATO secondo una linea che l'Italia sostiene da tempo come la migliore per la pace, stabilità, sicurezza e cooperazione europea e internazionale”²³.

Molti Paesi europei, per certi versi e non a torto, ripongono maggiori speranze negli investimenti per l'industria della Difesa e dello Spazio rispetto all'iniziativa operativa comune. Questo perché i primi fungono evidentemente da moltiplicatori delle potenzialità nazionali e sono maggiormente verificabili e fruibili. L'iniziativa comune, invece, è più complicata a causa di obiettivi strategici statuali spesso divergenti e può dunque generare diffidenza. Tuttavia, ai fini di questa tesi, risulta di particolare rilevanza il piano operativo

¹⁹ E. Calcagno, A. Marrone, M. Nones, La Bussola strategica Ue e dodici sfide per l'Italia, p. 4.

²⁰ Danimarca, vittoria del sì al referendum per l'adesione alla difesa comune Ue, s.n, art., «la Repubblica», 1° giugno 2022, (https://www.repubblica.it/esteri/2022/06/01/news/la_danimarca_al_voto_per_entrare_nella_difesa_europea-352087785/).

²¹ D. Gandini, Danimarca, il referendum per entrare nella politica di Difesa dell'Ue, «Euronews», 1° giugno 2022 (<https://it.euronews.com/2022/06/01/danimarca-il-referendum-per-entrare-nella-politica-di-difesa-dell-ue>).

²² E. Calcagno, A. Marrone, M. Nones, La Bussola strategica Ue e dodici sfide per l'Italia, p. 4.

²³ E. Calcagno, A. Marrone, M. Nones, ibidem.

e quindi la volontà espressa nello *Strategic Compass* di allestire una *EU Rapid Deployment Capacity* di cinquemila unità con capacità reattiva entro il 2025.

Storicamente queste Unità d'intervento rapido, seppur ridimensionate, non sono nuove, ma erano già state pensate nel 1999 in occasione del Consiglio Europeo di Helsinki che tentò di realizzare una Forza di reazione rapida composta di 50/60 mila unità, da rendere operativa entro il 2003. Un Corpo d'Armata da poter dispiegare in tempi rapidi, circa 60 giorni, con mobilitazione che sarebbe stata appannaggio dei Paesi membri. L'Unità organizzativa, nel progetto, avrebbe dovuto essere in grado di resistere in operazione per almeno un anno.

Il 9 marzo 2023 è stato dato il primo “via libera” in Parlamento Europeo alla Brigata di cinquemila unità proposta dalla Bussola. Nel testo parlamentare, le missioni affidate alla forza spazierebbero dall'esfiltrazione e/o salvataggio di personale coinvolto fino alla gestione delle crisi (fuori area e sui confini), o anche al rinforzo temporaneo di altre missioni.

Contestualmente alle cinquemila unità è previsto anche il necessario supporto: mezzi di trasporto strategico, *intelligence*, comunicazione satellitare, ricognizione strategica e assistenza medica. La Forza rapida sarà finanziata col Bilancio dell'Unione Europea, ma a patto di un ingente aumento contributivo nella PESC da parte dei Paesi membri che aderiscono al progetto²⁴.

Spostando ora l'attenzione sull'oggetto di questo lavoro, ovvero la capacità *expeditionary*, cosa narra la Bussola Strategica in proposito di una tale abilità, già dimostratasi indispensabile in passato e sulla quale l'Aeronautica Militare italiana riflette da circa un decennio?

In campo marittimo con il miglioramento della “proiezione di potenza” navale europea si intende garantire la presenza dell'Unione in mare più assertiva con la sua capacità di proiezione di potenza. Pertanto, sono necessarie piattaforme navali di alta gamma, comprese quelle non presidiate per il controllo di superficie e sottomarino. Per quanto riguarda il settore aereo, invece, la Bussola si pronuncia come segue: “Occorre inoltre proseguire gli sforzi sugli abilitanti chiave, in particolare la capacità in materia di trasporto aereo strategico”²⁵.

²⁴ Difesa: ok Pe a battaglione Ue da 5.000 uomini entro 2025, (a cura di) redazione, «Ansa», 9 marzo 2023. (https://www.ansa.it/sito/notizie/mondo/europa/2023/03/09/difesa-ok-pe-a-battaglione-ue-da-5.000-uomini-entro-2025_af9e3225-6342-4606-b2bd-b1db8f8ccee8b.html).

²⁵ Bussola Strategica 2022, versione italiana, p. 32.

Come spesso è accaduto in Europa, la Bussola Strategica 2022 al momento è una dichiarazione di intenti con spunti e linee guida che richiede un buon grado di convinzione nella cooperazione dei governi e dei cittadini europei.

Per quanto concerne la posizione italiana, si riporta che nell'edizione 2021 del Documento Programmatico Pluriennale della Difesa per il Triennio 2021-2023, la parola *expeditionary* appare nove volte e in maniera molto più accurata e specifica rispetto a quanto si evince dalla Bussola.

Il DPP mira a fornire alla Nazione uno strumento militare capace di intervenire rapidamente, con un'adeguata autonomia operativa e logistica, schierando forze terrestri, marittime e aeree. Più nello specifico, il contributo suddivide le capacità *expeditionary* da raggiungere o migliorare, per ogni dominio.

Particolare attenzione va posta al “mantenimento e consolidamento delle capacità *expeditionary* mediante il finanziamento della capacità RSOM&I (*Reception Staging Onward Movement & Integration*)”²⁶. Per quanto concerne le forze terrestri è previsto un ammodernamento corposo della componente leggera, con il potenziamento della capacità di condotta di operazioni aviotrasportate della Brigata “Folgore” (rafforzamento della connotazione *expeditionary* e della capacità di proiezione nazionale dall'aria).

Un esempio di applicazione nel settore marittimo è rappresentato dall'avvio degli studi propedeutici alla realizzazione di unità anfibia LXD per supportare la capacità di proiezione dal mare della Difesa, rafforzandone la connotazione *expeditionary*.

Infine, nel settore aeronautico si ha l'*Air Expeditionary Task Force - Combat Service Support*, finalizzato a garantire l'impiego e il supporto dei mezzi aerei nei vari contesti operativi.

Facendo un raffronto con la versione più aggiornata relativa al triennio 2022-24, e in attesa di quella che verrà pubblicata dal nuovo Governo, la parola *expeditionary* compare ben dodici volte.

Nel solco del documento precedente, entro il 2024 l'Italia si propone di raggiungere una capacità *expeditionary* per poter operare nelle precipue aree di interesse nazionale, con rapidità d'intervento, autonomia operativa e deterrenza.

Il DPP 2022-24 evidenzia poi l'importanza della *Joint STOVL*²⁷ *capability*, per l'impiego integrato e sinergico dei velivoli F-35B e ciò conferma, in chiave *expeditionary*, i progetti di potenziamento esposti già nel documento triennale 2021-23.

²⁶ Cfr. Documento Programmatico Pluriennale per la Difesa per il Triennio 2021-2023, p. 43.

²⁷ Short Take-Off and Vertical Landing.

Concludendo, l'*expeditionary capacity* per l'UE come per l'Italia, viene intesa come la capacità di proiettare la propria presenza e di svolgere operazioni militari al di fuori del proprio territorio. Per l'Europa questa abilità serve a soddisfare tre necessità: difendere i propri interessi all'esterno, sostenere i *partner* internazionali in caso di crisi e, più in generale, contribuire alla sicurezza globale.

CAPITOLO II: EXPEDITIONARY OPERATION

Affinché l'UE sia considerata un *provider* di sicurezza per i propri cittadini e un *partner* mondiale forte a garanzia della pace internazionale, i Paesi membri hanno il compito di contribuire alla realizzazione della *EU Rapid Deployment Capacity*, implementando tutti gli aspetti connessi al conseguimento di tale obiettivo: a partire dallo sviluppo della struttura di Comando e Controllo (*Military Planning and Conduct Capability*) con processi di *decision making* più rapidi e flessibili, fino a incrementare la cooperazione e la prontezza operativa attraverso lo sviluppo di una adeguata mobilità militare che assicuri il dispiegamento delle forze ovunque sia richiesto.

1. Definizione

Le *Expeditionary Operation*²⁸ sono definite dalla NATO “*the projection of military power over extended lines of communications into a distant operational area to accomplish a specific objective*”. Gli aspetti chiave sono i seguenti:

- proiezione di potenza militare: al fine di generare un adeguato assetto di requisiti e capacità proiettabili, può risultare utile il *framework* delle *joint operations* (*Manoeuvre, Fires, Command and Control, Intelligence, Information, Sustainment, Force Protection* e *Civil-Military Cooperation* - CIMIC)²⁹, tenendo in considerazione che, solitamente, le forze proiettate sono di dimensioni contenute. Peraltro, la citata definizione della NATO può risultare un po' limitante. Pur trattandosi di un'attività a *lead* militare, in linea con un approccio olistico interagenzia, deve sicuramente basarsi su un'efficiente rete di contatti che integri anche gli *stakeholder* civili, governativi e delle *Non-Governmental Organization* (NGO), sfruttando quindi tutti gli strumenti del potere nazionale: Diplomatico, Informativo, Militare ed Economico (DIME);
- linee di comunicazione estese: non vanno intese solo le linee di comunicazione terrestri, marittime e aeree. La libertà di manovra (*freedom of movement* - FOM) dovrà infatti essere garantita nei cinque domini, includendo anche quello cibernetico e spaziale³⁰. Risulta quindi oramai imprescindibile utilizzare un approccio multidominio anche per le operazioni *expeditionary*, in modo da poter proiettare, in sicurezza, con rapidità, efficacia e a lunghe distanze il pacchetto di forze previsto;

²⁸ NATO Term, <https://nso.nato.int/natoterm/Web.mvc>.

²⁹ NATO AJP-03, *Allied Joint Doctrine for the Conduct of Operations* (Feb. 2019), pag. 1-21.

³⁰ Vedasi il paragrafo 4 del capitolo III: “La capacità expeditionary attraverso i voli suborbitali”.

- area di operazione distante e obiettivo specifico: tali concetti sono intrinsecamente legati alle linee guida e agli orientamenti offerti dalle autorità politiche dell'Unione Europea, all'interno dello *Strategic Compass* 2022 e in linea con l'art. 43.1³¹ del Trattato sull'Unione Europea.

2. Caratteristiche delle operazioni *expeditionary*

Nel Documento Programmatico Pluriennale della Difesa per il Triennio 2022-2024 l'Autorità di Vertice del Dicastero ha inteso fornire un aggiornamento sulle attività del Ministero, in aderenza ai contenuti della Direttiva per la Politica Militare Nazionale e dell'Atto di Indirizzo³². Dopo aver contestualizzato l'impegno nazionale della Difesa, il documento delinea la *policy* per lo sviluppo dello strumento militare, illustrando gli indirizzi strategici e le esigenze operative nonché (di particolare interesse per questa ricerca) le linee di sviluppo capacitivo.

Al riguardo, il DPP sottolinea come la definizione delle priorità di sviluppo capacitivo prenda incontrovertibilmente le mosse da due essenziali punti di riferimento per l'intero processo di pianificazione generale della Difesa: la capacità di tutelare gli interessi vitali nazionali e l'assolvimento degli impegni assunti in ambito NATO e UE. In tale quadro, lo strumento militare dovrà essere innanzitutto in grado di generare una forza di intervento rapido, connotata da spiccate capacità di:

- *expeditionary*: finalizzata a operare nelle aree di interesse nazionale;
- rapidità di impiego: necessaria per rispondere prontamente a un'eventuale crisi o minaccia imminente;
- autonomia operativa: necessaria per agire anche unilateralmente con continuità ed efficacia anche in contesti ad alta intensità;
- deterrenza: quale reale strumento di dissuasione per le potenziali minacce al Paese.

Le esigenze operative costituiscono l'esplicitazione concettuale e programmatica degli obiettivi capacitivi fissati nell'ambito della Pianificazione Generale, consentendo il raccordo della pianificazione capacitiva con la programmazione finanziaria e con il processo di acquisizione delle specifiche professionalità individuate quali necessarie e/o mancanti. Queste sono analizzate in modo tale da accrescere le potenzialità dello

³¹ The tasks referred to in Article 42(1), in the course of which the Union may use civilian and military means, shall include joint disarmament operations, humanitarian and rescue tasks, military advice and assistance tasks, conflict prevention and peace-keeping tasks, tasks of combat forces in crisis management, including peace-making and post-conflict stabilization. All these tasks may contribute to the fight against terrorism, including by supporting third countries in combating terrorism in their territories.

³² Direttiva per la Politica Militare Nazionale; Atto di indirizzo per l'Avvio del Ciclo Integrato di Programmazione della Performance e di Formazione del Bilancio di Previsione per l'E.F. 2023 e la Programmazione Pluriennale 2024-2025.

strumento militare in termini capacitivi sia in rapporto alle singole componenti sia rispetto alle Capacità Operative Fondamentali (COF)³³.

In esito a quanto definito nel DPP, tra le varie COF, la “proiezione delle forze” ha assunto grande rilevanza strategica, in relazione alla necessità di uno strumento militare dotato di una forte connotazione *expeditionary*, in grado di intervenire in tempi sempre più ristretti (anche alla luce delle nuove iniziative in ambito Alleanza che richiedono livelli di prontezza incrementati) e con un adeguato livello di autonomia operativo/logistica schierando forze terrestri, aeree e navali, integrabili e scalabili secondo logiche *joint-by-design*.

In altri termini, tra le linee di sviluppo capacitivo tese a colmare i *gap* esistenti, particolare valenza assume l'acquisizione di una piena capacità di proiezione dello strumento militare, che si estrinseca in vettori aerei per il trasporto strategico. Tale disponibilità di assetti in grado di proiettare capacità a lunghe distanze e in tempi rapidi rappresenta, infatti, un irrinunciabile presidio di autonomia, flessibilità e prontezza a supporto delle quattro missioni³⁴ che le Forze Armate sono chiamate a svolgere.

Al riguardo, è d'uopo menzionare le tre principali opzioni con cui sono scelti i vettori per i trasporti, tenendo presente che la spesa economica è il principale fattore limitante:

- a. vettori militari di proprietà della Difesa: allo stato attuale solo poche Nazioni sono in grado di sostenere tale opzione a causa dell'alto impatto economico all'interno dei bilanci della Difesa (l'industria, tenuto conto del particolare periodo storico, non riesce a soddisfare tutte le richieste delle Nazioni relative ad approvvigionamento degli assetti/sistemi complessi, manutenzioni e addestramento);
- b. vettori condivisi grazie alla partecipazione in organizzazioni multinazionali (il ricorso sempre maggiore a Enti come MCCE³⁵ e EATC³⁶ per la gestione delle *spare resources* anche in condizioni di calamità o emergenza): ad oggi, in un periodo di scarsità di risorse economiche e logistiche, è questa la soluzione che sembra essere la più vincente;
- c. ricorso a vettori civili. Tale scelta a sua volta si distingue in:
 - (1) vettori civili *full time chartered*, noleggiati con contratti a lungo termine;

³³ Framework strutturale-concettuale utile per identificare una ripartizione funzionale delle capacità che consenta di intervenire puntualmente su eventuali gap capacitivi con azioni dirette e mirate ad accrescere l'efficienza dell'intero dispositivo.

³⁴ Le quattro missioni delle F.A. italiane: 1. Difesa dello Stato; 2. Difesa spazi euro-atlantici ed euro-mediterranei; 3. Contributo a pace e sicurezza internazionali; 4. Concorso a salvaguardia libere istituzioni e compiti per pubblica calamità e casi di straordinaria necessità e urgenza.

³⁵ Movement Coordination Centre Europe.

³⁶ European Air Transport Command.

- (2) vettori civili *assured access*, il cui utilizzo è garantito tramite un *provider* (per la NATO è l'NSPA³⁷) con un contratto legalmente vincolante in modo da assicurare il trasporto strategico in accordo con le richieste del cliente (sebbene risulti la soluzione più semplice da percorrere, è la più dispendiosa in termini economici per le Nazioni);
- (3) vettori civili *spot market*, per i quali è stipulato un apposito contratto, in base alle specifiche esigenze.

a) Le operazioni expeditionary in ambito Marina Militare

Per una Nazione a vocazione marittima come l'Italia, che trae benessere e sostentamento economico dal mare, è naturale parlare di proiezione di capacità militari a tutela degli interessi strategici negli spazi marittimi.

Il nostro Paese, con i suoi oltre ottomila chilometri di costa, presenta un rapporto tra frontiera marittima e quella terrestre di 7 a 1. L'economia nazionale è strettamente legata al mare: la *blue economy*³⁸ contribuisce per il 2% del PIL.

Il "*Mare Nostrum*" degli antichi romani è una cerniera tra tre continenti, quello europeo, quello africano e quello asiatico e, pur costituendo soltanto l'1% della superficie marina mondiale, è interessato dal 20% del traffico marittimo mondiale e dal 65% del traffico energetico verso l'Europa.

L'interdipendenza creata dalla globalizzazione è particolarmente evidente nel nostro Paese che sviluppa un'economia di trasformazione, basata sull'importazione di materie prime e semilavorati e sull'esportazione di prodotti finiti (settore secondario). L'Italia, povera di risorse energetiche, necessita di importare idrocarburi anche per la produzione di tutti quei prodotti derivati dalla trasformazione degli stessi, come quelli plastici. La pandemia e la guerra in Ucraina hanno dimostrato in maniera inequivocabile come il commercio marittimo e l'approvvigionamento energetico possano facilmente divenire elementi di criticità a causa di instabilità generate anche in aree lontane dalla nostra penisola. Risulta fondamentale disporre di un apparato di Difesa e Sicurezza in grado di agire a distanze anche elevate dalla nostra area geografica.

In ragione della richiamata importanza del mare per l'Italia, inteso come risorsa attraverso cui i beni sono trasportati, è necessario dotarsi di un'efficiente e moderna

³⁷ NATO Support and Procurement Organization.

³⁸ È un modello di economia dedicato alla creazione di un sistema economico sostenibile attraverso l'innovazione tecnologica.

flotta militare che garantisca la possibilità di raggiungere le aree di interesse nazionale in tutto il globo.

La capacità di proiettarsi in tali contesti, a difesa dei più comuni e indispensabili interessi nazionali anche in zone che si presentano inaccessibili alle forze terrestri, rappresenta un fattore ad alta valenza strategica e che enfatizza la natura *sea-based* dei dispositivi aeronavali della Marina Militare, capaci di proiettare forze militari e di assolvere funzioni e compiti in mare senza fare affidamento a infrastrutture a terra, in piena autonomia logistica. In tale ottica, i dispositivi aeronavali della Marina costituiscono uno strumento strategico al servizio del Paese, in grado di assicurare libertà d'azione anche nelle difficoltà dei sopracitati scenari attraverso una connotazione *expeditionary*.

Rapidità di intervento, autonomia logistica e disponibilità di un'ampia varietà di capacità operative e di supporto sono i caratteri essenziali per una forza militare di proiezione, capace di influenzare a proprio vantaggio dal mare, sul mare e nel mare, direttamente o indirettamente, gli avvenimenti che si sviluppano sulla terraferma.

Per conseguire al meglio tale capacità è necessario mirare a uno sviluppo di navi moderne in grado di operare in forma isolata ma anche congiuntamente con le altre F.A. in dispositivi aeronavali e terrestri dispiegati anche lontano dai confini nazionali per un tempo prolungato. Una credibile e flessibile capacità di proiezione militare che lo strumento aeronavale deve garantire basa la propria efficacia sul "tridente" strategico costituito dai seguenti tre pilastri fondamentali:

- gruppo portaerei, centrato su nave Cavour e su assetti aerei F-35B di 5^a generazione, a decollo corto;
- gruppo anfibia, dotato di unità di scorta (alla stregua del gruppo portaerei), di sommergibili, di supporto logistico e di unità specialistiche idrografiche e cacciamine con una moderna capacità sottomarina;
- Forze Speciali, a forte connotazione specialistica, proiettabili con breve preavviso e in ambienti eterogenei.

Le Unità appena descritte sono potenziate da capacità abilitanti operative (*enabler*): difesa integrata antiaerea antibalistica, fuoco navale di supporto, ingaggio in profondità, armamento di nuova generazione, capacità per la difesa cibernetica e accesso allo spazio da piattaforme navali. Si tratta di un obiettivo capacitivo in corso di attuazione e il cui completamento è previsto entro il 2035.

Un esempio di operazione *expeditionary* è rappresentato dall'intervento in Somalia, quando con l'acuirsi della crisi socio-politica, a seguito delle decisioni del

Consiglio di Sicurezza, fu costituita una *Task Force* multinazionale e interforze, finalizzata all'evacuazione del contingente ONU schierato in Somalia ormai non più in grado di svolgere la propria missione in sicurezza dopo lo scoppio della guerra civile.

L'Italia partecipò all'operazione da gennaio a marzo del 1995, nel contesto di una coalizione aeronavale, composta da venti unità navali provenienti da Francia, Gran Bretagna, Italia, Malesia, Pakistan e Stati Uniti, formatasi a supporto dell'evacuazione e dispiegata nell'Oceano Indiano.

A livello nazionale fu costituito il 26° Gruppo Navale, composto dalla portaerei Garibaldi, dalle due navi anfibe San Giorgio e San Marco, dal rifornitore Stromboli e dalla fregata Libeccio. Tale missione segnò il battesimo operativo della linea *strike* AV8B – Gruppo Aerei Imbarcati – su nave Garibaldi. Gli aerei furono efficacemente impiegati in missioni operative di ricognizione e scorta a tutela degli ottomila caschi blu dell'ONU. Furono effettuate oltre cento sortite, con il massimo dell'efficienza tecnico-operativa, risultato di straordinaria valenza considerato il fatto che l'operazione fu il debutto in attività reale per la nuova linea appena acquisita.

In questo contesto emerse la naturale vocazione *expeditionary* della Marina, in grado di intervenire in piena autonomia e affidabilità in teatri operativi lontani dalle coste nazionali, con grande rapidità ed efficacia di azione.

Alcuni anni dopo, il 30 luglio 2021, l'eccezionale binomio portaerei-velivolo è stato rinnovato con l'appontaggio sulla portaerei Cavour del primo F-35B italiano, conferendo alla F.A. la capacità portaerei tecnologicamente più avanzata sul panorama mondiale.

La possibilità di utilizzo di F-35B sull'Ammiraglia della Marina Militare garantisce alla Squadra Navale italiana un ulteriore passo in direzione di una completa capacità *expeditionary*. Dotarsi di una portaerei in grado di svolgere attività con velivoli di 5^a generazione rappresenta attualmente la massima espressione del potere aeronavale di una Nazione, nella sua più ampia accezione: la portaerei consente infatti una rapida dislocazione delle capacità militari grazie alle sue peculiari caratteristiche di prontezza operativa, all'autosufficienza logistica, alle elevate capacità di comando e controllo e alla completa libertà di movimento in alto mare. L'Italia, già parte della ristretta cerchia dei Paesi che posseggono una capacità portaerei³⁹, fa anche parte di una ulteriore *élite* planetaria (insieme a Stati Uniti, Regno Unito e Giappone) in grado di esprimere

³⁹ Insieme a Stati Uniti, Russia, Cina, Regno Unito, India, Francia e Spagna.

una capacità portaerei di 5^a generazione, l'unica nell'ambito delle Marine dell'Unione Europea dopo la “*Brexit*”.

Sebbene il percorso intrapreso dalla portaerei Cavour nell'acquisizione delle capacità di operare con il velivolo F-35B sia appena iniziato, i programmi proseguono in modo spedito e la prossima tappa fondamentale sarà il conseguimento della *Initial Operational Capability*, da completarsi entro la fine del 2024. Entro tale data, la Marina avrà un adeguato numero di F-35B e di piloti addestrati e sarà così in grado di effettuare missioni progressivamente più complesse in modo più efficace e in sicurezza. Grazie all'elevato contenuto tecnologico dei sistemi di bordo e alla moderna sensoristica, che fornisce al pilota una *situational awareness* completa e costantemente aggiornata, tale velivolo proietterà la Difesa verso un futuro di nuove capacità di proiezione sul mare e dal mare.

L'unità *Landing Helicopter Dock* (LHD) Trieste, progettata per il mantenimento e l'aggiornamento delle capacità di proiezione dal mare dello strumento militare nazionale, che entrerà a breve in linea nella Squadra Navale, rappresenta un ulteriore fondamentale strumento in grado di esprimere, senza soluzione di continuità, una rilevante proiezione di molteplici assetti operativi e di eventuale supporto umanitario, a lungo raggio, sul mare e dal mare.

Lo scopo per cui nave Trieste è stata progettata e costruita è duplice e corrobora completamente la connotazione *expeditionary* esprimibile dalla Marina Militare: da un lato arricchirà la capacità portaerei affiancando nave Cavour nelle capacità di operare con i velivoli F-35B, d'altra parte integrerà la componente navale anfibia attualmente costituita da tre navi tipo *Landing Platform Dock* (LPD) classe “Santi”. L'unità LHD sarà, quindi, in grado di contribuire con efficacia all'assolvimento delle missioni di proiezione dal mare, unitamente alla spiccata capacità di impiego duale posseduta da tutte le unità navali della Marina Militare.

b) Le operazioni expeditionary in ambito Aeronautica Militare

Il Libro Bianco⁴⁰ costituisce la direttiva ministeriale che definisce i principi e i criteri sulla cui base è impostata e realizzata l'opera di riorganizzazione della Difesa. In tale quadro e in linea con i documenti emanati dal Dicastero nel 2022⁴¹, l'Aeronautica

⁴⁰ Ministero della Difesa, Libro Bianco per la sicurezza internazionale e la difesa, Ed. 2015.

⁴¹ Direttiva per la Politica Militare Nazionale; Strategia di Sicurezza e Difesa per il Mediterraneo; Atto di indirizzo per l'Avvio del Ciclo Integrato di Programmazione della Performance e di Formazione del Bilancio di Previsione per l'E.F. 2023 e la Programmazione Pluriennale 2024-2025; Documento Programmatico Pluriennale della Difesa per il Triennio 2022-2024.

Militare mira a valorizzare il proprio contributo in tutto lo spettro delle capacità peculiari, tra cui quella abilitante strategica della Logistica Operativa, al fine di operare con successo nell'ambito di un sistema integrato di Difesa nazionale e/o internazionale nonché in scenari di crisi o cosiddetti duali.

Al riguardo, le capacità di Logistica Operativa aeronautica sono state esaltate nel corso degli anni nei vari teatri operativi di tutto il mondo, dando ogni volta dimostrazione di capacità umane e organizzative idonee per sviluppare le adeguate integrazioni multidimensionali e contribuire ad accrescere la credibilità del Sistema Paese. Queste capacità hanno non solo fornito sempre un approccio alle operazioni di gestione delle crisi, ma nel tempo hanno maturato una sempre maggiore partecipazione di assetti “non peculiarmente” militari (c.d. duali), adatti a supportare il Paese anche in caso di crisi e/o emergenze che colpiscono i cittadini. La capacità *expeditionary* dell'Aeronautica Militare rappresenta uno dei suoi principali punti di forza. Grazie alle sue caratteristiche distintive del Potere Aerospaziale, l'Aeronautica è in grado di proiettare forze altamente efficienti anche a grandi distanze dalla propria base. Tale abilità conferisce all'AM la possibilità di impiegare una vasta gamma di mezzi e di fornire un supporto operativo completo e immediato in tutte le aree di interesse strategico.

L'esercitazione *Expeditionary Combat Support Event* (ECSE), parte della più complessa *Falcon Strike*, svolta nel 2021 presso l'aeroporto di Pantelleria, ha messo in risalto le capacità dell'Aeronautica Militare in questo settore. Grazie alla simulazione delle condizioni operative in situazioni di distanza dalle basi stanziali, è stato possibile valutare l'efficacia degli assetti impiegati e verificare la capacità dell'aeroporto di fronteggiare le operazioni di velivoli *jet* convenzionali in condizioni fisiche non ideali. L'utilizzo di basi “*bare/austere*” con supporto logistico ridotto ha permesso di simulare scenari tipici dei teatri operativi, garantendo l'efficacia delle operazioni anche in situazioni di emergenza.

Si consideri che molte piste non sono adatte all'utilizzo per velivoli *jet* convenzionali, rendendo necessario il dispiegamento dei mezzi in basi di rischieramento avanzate spesso lontane dal teatro di operazioni. Questo comporta un aumento dei costi e dei rischi operativi (dovuti all'aumento delle distanze da coprire durante le missioni), una riduzione del tempo di permanenza in zona operativa o la necessità di previsione di uno o più rifornimenti in volo (quando possibile). Inoltre, le attività condotte a una distanza eccessiva dall'area di operazioni comportano azioni

più complesse e un'imposizione di un *footprint* più elevato. Una minore lontananza consente di ridurre la dipendenza dai velivoli *tanker*, assetti cosiddetti *high-value*⁴².

Pertanto, la capacità di operare da una vasta gamma di tipologie di basi, anche con piste di dimensioni ridotte e con ridotta assistenza, risulta cruciale per garantire flessibilità operativa e capacità di adattamento alle diverse situazioni.

Le “*bare/austere base*”, luoghi che non sono necessariamente deputati alle operazioni aeree, non risultano *safe & secure* ma possono permettere l'invio di merci e aeroplani per consentire l'accesso al potere aereo.

L'Aeronautica Militare è un importante fornitore di capacità trasversali uniche e peculiari che producono effetti abilitanti a beneficio del comparto Difesa e di altri interlocutori istituzionali. La citata esercitazione ha rappresentato un importante risultato per la F.A., per tutto il comparto Difesa e per il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, dimostrando la possibilità di collaborazioni fruttuose con altri dicasteri, come il Ministero dell'Interno, per esercitazioni legate al *disaster relief*.

Durante l'evento addestrativo, hanno partecipato diverse unità, tra cui un KC-130J, un velivolo MQ-9, un'unità di *Combat Controller*, un velivolo CAEW⁴³ e un'unità mobile di Comando e Controllo C2. Il velivolo F-35B è stato impiegato nella sua versione STOVL⁴⁴, consentendo di operare efficacemente anche dalle basi “*austere*” e di ridurre i tempi di intervento a supporto delle forze.

Dopo l'atterraggio, il velivolo F-35B è stato rifornito a terra con una speciale procedura da un *tanker* KC-130J ed è stato armato in tempi strettissimi per la prosecuzione della missione assegnata. La sicurezza delle operazioni è stata garantita dalla presenza di un Aeromobile a Pilotaggio Remoto (APR) *Predator* dotato di sensore ottico, da unità specializzate nella *Force Protection* e da una unità mobile di C2.

La presenza di una cellula di *Combat Controller* del 17° Stormo Incursori e di un dispositivo di *Force Protection* dei Fucilieri dell'Aria del 16° Stormo, supportati dall'alto da un APR MQ-9A *Predator* B del 32° Stormo con funzioni *Intelligence, Surveillance and Reconnaissance* (ISR) in tempo reale, ha consentito di monitorare costantemente tutte le attività.

⁴² Limitati in numero e utilizzati con compiti duali di trasporto e rifornimento, necessitano di operare in ambiente sicuro, sia a terra sia in volo (necessità di escort).

⁴³ Conformal Airborne Early Warning.

⁴⁴ Short Take-Off and Vertical Landing.

L'utilizzo dell'ALARP⁴⁵ ha garantito il rifornimento a terra del velivolo prelevando direttamente il carburante dal rifornitore, senza spegnere il motore ovvero facendo ricorso alle *Engine Running Operation*, nota anche come procedura di *Hot Pit*. Questa tecnica rappresenta un'evoluzione rispetto all'utilizzo delle cosiddette *Aerial Bulk Fuel Delivery System* (ABFDS). Il KC-130J della 46^a Brigata Aerea di Pisa ha assicurato la capacità di trasporto del personale, materiale e armamento nonché quella di *Refuelling* sia in volo sia a terra.

L'intera attività è stata garantita dal personale specializzato del 3° Stormo, principale espressione della Logistica Operativa di proiezione dell'Aeronautica Militare. Dal 2016, infatti, presso tale Unità è annualmente tenuto un *Combat Service Support Workshop* articolato su una molteplicità di dimostrazioni dinamiche di tutte le capacità logistiche aeronautiche di proiezione (*Expeditionary & Deployable*) esprimibili.

L'obiettivo principale dell'evento è quello di promuovere e condividere l'esperienza maturata dalla F.A. nel garantire la prontezza d'impiego delle componenti della *Air Expeditionary Task Force* (AETF), enfatizzando l'importanza di incrementare l'interoperabilità in operazioni di natura *joint* e *combined*.

Oltre a permettere la diffusione della conoscenza degli assetti impiegabili, delle esigenze, dei vantaggi e dei limiti, il *workshop* in parola illustra anche il carattere "duale" di quelle attività che contribuiscono allo sviluppo di elevate capacità a servizio della collettività nazionale.

Il seminario rappresenta per l'intera comunità logistica dell'Aeronautica Militare e dei Dipartimenti civili un'opportunità per promuovere la cooperazione *interagency* e diffondere una più ampia consapevolezza delle capacità che l'Italia è chiamata a garantire e sostenere in quanto membro NATO/UE o in caso di emergenze umanitarie.

L'AM ha dato dimostrazione delle capacità *expeditionary* maturate nel tempo nei vari impegni intrapresi a supporto delle popolazioni colpite da calamità naturali. A titolo di esempio meritano di essere menzionati gli interventi in Mozambico nel 2019, in Ucraina nel 2020 e ad Haiti nel 2021.

Tra il 14 e il 15 marzo 2019 si abbatté su Beira la furia del ciclone Idai; nei giorni successivi l'alluvione nelle zone periferiche fece il resto: 600 mila furono le persone colpite, più di mille morti. Attraverso coordinamenti interagenzia e un complesso lavoro di squadra, nove giorni dopo un C-130J della 46^a Brigata Aerea decollò dalla propria base per trasferire in Mozambico personale della Protezione Civile e del Gruppo Maxi

⁴⁵ Air Landed Aircraft Refuelling Point.

Emergenze del 118 della Regione Piemonte. Il 25 marzo, dalla base del 3° Stormo partì un KC-767 del 14° Stormo, per trasportare un Posto Medico Avanzato di secondo livello, messo a disposizione dalla Regione Piemonte, e un ulteriore *team* di sanitari e tecnici.

L'intera attività, a guida del Dipartimento della Protezione Civile disposta dal Presidente del Consiglio, su richiesta avanzata dalla Commissione Europea, testimoniò la grande versatilità e capacità di integrarsi in chiave internazionale, interforze e interministeriale della Forza Armata.

Il 23 e 24 giugno 2020 l'Ucraina fu colpita da quella che fu definita come la più grave alluvione degli ultimi dieci anni; circa duecento centri abitati furono devastati, persino un ospedale dedicato al trattamento del Coronavirus fu costretto all'evacuazione. Sei giorni più tardi un C-130J, dopo aver caricato presso l'Aeroporto di Villafranca (VR) tonnellate di materiale messo a disposizione dai Vigili del Fuoco, dalle regioni italiane e dalle organizzazioni nazionali di volontariato di Protezione Civile (tende, pompe idrovore, torri faro e altro ancora) effettuò due voli verso l'aeroporto di Leopoli.

Un altro esempio di espressione delle capacità *expeditionary* a connotazione interagenzia è quello legato al terremoto di Haiti del 2021. La scossa principale (di magnitudo 7.2) si è verificata il 14 agosto 2021, pochi giorni dopo un KC-767A del 14° Stormo ha caricato oltre 10 tonnellate di materiale (medicinali, materiale sanitario, dispositivi di protezione individuale) reso disponibile dal Dipartimento della Protezione Civile ed è decollato dall'aeroporto militare di Pratica di Mare (RM) alla volta di Port-au-Prince (Haiti), per prestare supporto alla popolazione colpita dal terremoto e dalla tempesta tropicale.

Ulteriore dimostrazione della potenzialità *expeditionary*, messa in campo con finalità di *retrograde* e afferente prettamente al Dicastero Difesa è stata l'Operazione "Aquila Omnia": il ponte aereo più grande mai messo in atto a cui l'Italia abbia partecipato e che, nell'agosto del 2021, ha garantito l'evacuazione umanitaria in sicurezza di migliaia di persone dall'Afghanistan. L'operazione, avviata dallo Stato Maggiore della Difesa, diretta dal COVI (Comando Operativo di Vertice Interforze) ha impiegato n. 5 velivoli C130-J, con finalità di trasporto tattico dall'Afghanistan al Kuwait, e n. 3 velivoli KC-767 con compiti di trasporto a lungo raggio dal Kuwait all'Italia. Con

un preavviso minimo, nei 15 giorni successivi al 14 agosto, sono stati effettuati in totale 87 voli, impiegati oltre 1.500 militari⁴⁶ ed evacuati oltre cinquemila persone.

(1) *Smart Energy Deployable Airfield*

Nel quadro sopra delineato si inserisce lo *Smart Energy Deployable Airfield* (SEDA), progetto dell'Aeronautica Militare italiana ad alto impatto operativo, soprattutto per un ambiente a bassa densità logistica, volto a sfruttare tecnologie energetiche intelligenti per sostenere, almeno parzialmente, una *bare/austere base*.

Il progetto SEDA deve essere inquadrato all'interno della postura della NATO e dell'AM su energia *smart* per avere un quadro completo di tale progettualità e delle sue implicazioni. L'ambito di difesa verde della NATO mira a rendere le forze armate dell'Alleanza più operative ed efficaci attraverso un uso più intelligente dell'energia. A partire dal Vertice di Chicago del 2012, la posizione della NATO su *Smart Energy* è orientata allo sfruttamento di fonti energetiche sostenibili e all'aumento dell'efficienza energetica in campo militare. Lo stesso obiettivo è confermato nei successivi Vertici in Galles (2014), a Varsavia (2016) e a Bruxelles (2018). L'AM è fortemente impegnata nello sviluppo di campi energetici intelligenti come soluzione logistica che porta effetti operativi positivi. È in questa prospettiva che l'Aeronautica Militare ha sviluppato l'iniziativa in argomento: il prototipo di SEDA è stato presentato durante l'esercitazione *Capable Logistician* in Polonia nel giugno 2019. In tale occasione, il progetto SEDA è stato validato positivamente, dimostrando una riduzione del consumo di carburante del campo fino al 90%.

Il progetto si basa sul seguente paradigma: migliorare l'efficienza energetica delle Forze Armate porta all'efficacia militare⁴⁷. È evidente che ridurre il consumo di combustibili fossili assicura maggiore resilienza e autosufficienza, rendendo più facile la protezione e il sostentamento.

⁴⁶ Del Comando Operativo di Vertice Interforze, del Joint Force HQ (JFHQ), del Comando Operazioni Forze Speciali (COFS), della Joint Evacuation Task Force (JETF), della Joint Special Operation Task Force (JSOTF), del Comando Operazioni Aerospaziali AM (COA), della 46ª Brigata Aerea, del 14° Stormo dell'Aeronautica Militare, della Task Force Air di Al Salem (Kuwait). Tra le risorse messe in campo all'interno del sedime aeroportuale della capitale afghana, paracadutisti dell'Esercito Italiano del 187° Reggimento della Brigata "Folgore", militari del Reparto Comando Supporti Tattici della Brigata "Granatieri di Sardegna", fucilieri dell'aria del 9° e del 16° Stormo dell'Aeronautica Militare e team delle altre Forze Armate.

⁴⁷ Riduzione del consumo di carburante nelle operazioni militari, in particolare nelle aree a bassa densità logistica a causa della lunga LOC e mancanza di infrastrutture, è un imperativo operativo non solo per il risparmio di denaro, ma anche per salvare la vita dei soldati. I convogli di carburante sono vulnerabili agli attacchi: si stima che tremila soldati USA siano stati uccisi o feriti in atti ostili contro convogli di carburante e acqua in Iraq e Afghanistan tra il 2003 e 2007.

SEDA si fonda su tre linee d'azione volte a guidare l'evoluzione dell'energia intelligente nel settore aerospaziale: architettura variabile, inserimento di nuove tecnologie e interoperabilità. Tali aspetti portano a un'ampia indipendenza energetica di qualsiasi *Task Unit* con l'obiettivo finale della *Task Unit Energy Independence*.

L'architettura variabile e il *design* modulare mirano a suddividere l'intero sistema in parti più piccole allo scopo di ottenere flessibilità e generare un supporto scalabile al servizio di combattimento aereo⁴⁸.

Il prototipo presentato per i test e la validazione era composto da sei tende costruite con l'utilizzo di una speciale termotela⁴⁹ e dotate di: pannelli solari leggeri installati sul tetto, una scatola elettrica sia per la gestione della rete ibrida sia per immagazzinare energia, un impianto dispiegabile progettato per produrre acqua dall'umidità dell'aria, un sistema di purificazione dell'acqua alimentato da energia solare ed eolica, *kit* luci eliporti a energia solare⁵⁰.

Poiché il progetto è intrinsecamente flessibile, al fine di consentire l'inserimento di nuove fonti di energia e tecnologia, un ulteriore sviluppo di SEDA è attualmente in fase di valutazione per integrare turbine eoliche e nuove batterie all'avanguardia.

(2) Il programma SPIRA 2

Il programma SPIRA 2 – *Air Expeditionary Task Force – Combat Service Support* (AETF-CSS) è un progetto pluriennale della Difesa, finalizzato all'acquisizione di mezzi, materiali ed equipaggiamenti volti ad assicurare un rapido, efficace e sicuro impiego per il supporto dei mezzi aerei di 4^a e 5^a generazione⁵¹ dell'Aeronautica Militare, nei vari contesti operativi, sia in territorio nazionale sia all'estero.

L'AETF-CSS è composto da un'ampia gamma di unità specializzate in diverse aree funzionali, tra le quali la manutenzione degli aeromobili, il trasporto

⁴⁸ La flessibilità è un requisito sia del piano di investimenti sia del processo di sviluppo delle capacità allo scopo di consentire l'inserimento della tecnologia in ogni fase, in particolare in un settore di sviluppo ad alto ritmo come quello Smart Energy.

⁴⁹ La termotela è una speciale membrana in PVC con trattamento metallico utilizzata in un doppio strato per aumentare le proprietà di isolamento termico della tenda e ridurre la domanda di energia per la climatizzazione durante il periodo estivo e per il riscaldamento in condizioni invernali.

⁵⁰ Tale campo ha funzionato anche come struttura per integrare la microrete intelligente sviluppata dall'Esercito statunitense e il sistema di monitoraggio energetico canadese.

⁵¹ Alla quarta generazione appartengono i caccia con ala a forte freccia o a delta e prese d'aria a geometria variabile, capaci di raggiungere la velocità Mach 2: a tale categoria appartiene il velivolo Eurofighter. La quinta generazione corrisponde ai caccia dotati di tecnologie molto avanzate in ambito stealth come l'F-35 Lightning II.

e la logistica, l'assistenza medica e l'approvvigionamento di carburante attraverso un "approccio modulare e incrementale" alla logistica di proiezione.

L'obiettivo principale è quello di implementare la capacità di supporto alle attività di combattimento aereo (*Air Combat Service Support*) assicurando un'adeguata logistica di sostegno a una componente di proiezione dell'Aeronautica Militare a elevata prontezza, dimensionabile in base alle esigenze e in grado di assicurare il soddisfacimento dei compiti istituzionali o il dispiegamento di *Task Force* agili e modulari, in contesti di coalizione in qualsiasi ambiente di combattimento, anche in situazioni di estrema difficoltà.

Attraverso il programma AETF-CSS saranno implementate tutte le capacità di logistica di proiezione necessarie alla realizzazione di servizi aeroportuali e di supporto operativo ai velivoli e alle componenti di comando e controllo della F.A., impiegati in operazioni/esercitazioni all'estero e/o in Italia. Specifici "pacchetti capacitivi" riguardano: l'assistenza alle linee di volo, la protezione dalle minacce CBRN⁵² e EOD⁵³, il supporto sanitario, servizi di controllo del traffico aereo e meteorologici, servizi antincendio, servizi di telecomunicazioni, telematica, videosorveglianza e sistemi antintrusione, depositi carbolubrificanti, la protezione delle infrastrutture, comprese quelle per gestione e la custodia dell'armamento.

Nello specifico, l'attuazione del programma prevede l'acquisizione di equipaggiamenti e materiali per n. 2 *Deployment/Redeployment Team* (DR Team), n. 1 componente *Combat Service Support* (CSS) di supporto al *Joint Force Air Component Commander* (JFACC), n. 1 *AirPort of Disembarkation* (APOD), n. 1 *Deployed Operations Base* (DOB) e n. 1 *Forward Operating Base* (FOB)⁵⁴.

La possibilità di configurare in maniera flessibile le varie unità logistiche specializzate in base alle esigenze di ciascuna operazione permetterà di non dover sostenere il peso di un'organizzazione logistica completa e più complessa per ogni operazione⁵⁵.

⁵² Chemical Biological Radiological Nuclear.

⁵³ Explosive Ordnance Disposal.

⁵⁴ Cfr. "Documento Programmatico Pluriennale della Difesa per il Triennio 2021-2023", pag. 97.

⁵⁵ Sono definiti di "livello base" gli equipaggiamenti, i mezzi e i sistemi da considerarsi essenziali; di "livello intermedio" quelli necessari e di "livello avanzato" quelli considerati auspicabili.

c) Le operazioni expeditionary in ambito Esercito Italiano

La disamina presentata nei precedenti paragrafi dimostra in modo evidente come la capacità *expeditionary* sia principalmente appannaggio delle forze *air* e *maritime*. Tuttavia, è opportuno considerare anche la proiezione delle forze via terra quale valida alternativa complementare, quando le distanze da percorrere siano contenute e le linee di comunicazione lo permettano.

L'Esercito dispone di unità logistiche in grado di trasferire personale, mezzi e materiale in modo autonomo. Tale capacità può essere integrata al bisogno con concorsi in ambito *joint* o ricorrendo a specifici contratti con aziende private di trasporto esterne al Comparto Difesa, soprattutto per la dislocazione di mezzi pesanti cingolati.

L'autonomia dell'EI in tale settore garantisce la proiezione delle forze *land* soprattutto nell'ambito delle *entry operation*. In tale quadro, gli assetti in grado di svolgere attività *expeditionary* sono le Unità dell'Arma del Genio, quelle inquadrare nella Capacità Nazionale di Proiezione dal Mare (CNPM) e le Unità paracadutiste.

L'elevata connotazione tecnica delle Unità del Genio consente il loro impiego sin dalle prime fasi delle operazioni di ingresso per supportare il dispiegamento delle forze attraverso interventi in supporto alle attività di *Reception, Staging and Onward Movement* (RSOM)⁵⁶ mirati al ripristino della viabilità e infrastrutture critiche della *Host Nation*. In particolare, ai fini della presente trattazione sono da evidenziare:

- la capacità nel settore della mobilità, mediante la realizzazione di strutture da ponte su appoggi fissi per il superamento di interruzioni, lavori di ripristino della viabilità logistica, realizzazione di raccordi stradali, ripristino/mantenimento di itinerari per garantire la libertà di movimento all'interno della JOA⁵⁷ (mobilità logistica), realizzazione di opere d'arte stradali di più elevata complessità, realizzazione di siti/piste/zone d'atterraggio di velivoli/aeromobili e potenziamento infrastrutturale di APOD/SEAPOD e RPOD/RPOE⁵⁸;
- la capacità nell'ambito della "Sicurezza e Protezione", in materia di *Force Protection Engineering* mediante la realizzazione di opere di fortificazione campale, il mascheramento, l'inganno, la costruzione speditiva di opere di protezione collettiva contro il tiro diretto e indiretto, i lavori sul campo di battaglia, connessi con il

⁵⁶ Il RSOM rappresenta l'insieme di tutte le attività essenziali tra loro strettamente correlate, che vengono svolte in Te.Op. principalmente nelle prime fasi di deployment delle Forze che si schierano per assolvere la propria missione. Essa consiste nella gestione ottimale della scomposizione e ricomposizione rapida delle unità in un teatro operativo sul territorio nazionale o all'estero. Le attività RSOM sono multidisciplinari e sono organizzate a guida J/G/S3, ma sono fortemente influenzate da quelle logistiche (Movimento e Trasporto-M&T in particolare) e correlate ad esse. SME, PDE 4 - Il Sostegno Logistico alle Operazioni Terrestri, Ed. 2018, p. 42.

⁵⁷ Joint Operational Area.

⁵⁸ Railway Point of Disembarkation/Embarkation.

rafforzamento di postazioni o di Posti Comando, capacità di installazione, gestione e impiego dei sistemi integrati per la protezione delle basi;

- la capacità di supporto allo schieramento, specialmente nella prima fase di un'operazione, al fine di consentire il rapido dispiegamento del dispositivo mediante la valutazione, la progettazione e la realizzazione di strutture e impianti; il reperimento e la distribuzione delle risorse idriche ed elettriche (compresa la potabilizzazione delle acque); la realizzazione e la manutenzione di depositi campali di carbolubrificanti, di accantonamenti, di basi operative avanzate (ad esempio FSB, FOB e FARP⁵⁹).

In tale ambito, particolare rilievo ricopre il Reggimento Genio ferrovieri per la sua peculiarità (unica negli Eserciti occidentali) di mantenere, potenziare e gestire la viabilità ferroviaria necessaria per l'alimentazione tattica e logistica delle Unità operanti in una determinata area. L'Unità ha il compito principale di controllare il traffico ferroviario mediante la costituzione di un *Rail Movement Control Centre* (RMCC) a favore di un *Land Component Command* (LCC)⁶⁰.

Nel quadro delle operazioni di ingresso, dal 2006 è in evoluzione la Capacità Nazionale di Proiezione dal Mare, strumento anfibio interforze (Esercito - Marina) in grado di condurre una missione predeterminata mediante l'inserimento di una *Landing Force* interforze. Tale capacità da sbarco può costituire anche una testa di ponte a premessa dell'inserimento nell'area di operazione di ulteriori assetti dal mare, secondo il concetto del "sea-basing", in un contesto multinazionale o di coalizione. La CNPM è una capacità a livello brigata costituita dalle componenti anfibie esistenti delle due F.A.. L'elemento di manovra fondamentale di tale *Expeditionary Joint Force* è rappresentato da una *Landing Force* incentrata sul 1° Reggimento "San Marco" della Brigata Marina, sul Reggimento Lagunari "Serenissima" della Brigata "Pozzuolo del Friuli" e su altri elementi di supporto tattico di cavalleria di linea, genio guastatori, artiglieria terrestre tratti dalla stessa Grande Unità da combattimento dell'Esercito, unitamente all'assetto di artiglieria contraerei, in Sabaudia (LT)⁶¹.

Inoltre, un'altra pedina fondamentale della componente operativa proiettabile dell'Esercito è rappresentata dalla Brigata paracadutisti "Folgore". Essa inquadra assetti *combat*, *combat support* e *combat service support* atti ad operazioni

⁵⁹ Forward Arming and Refuelling Point.

⁶⁰ PIE 3.31 "L'impiego del genio", di Comando per la Formazione, Specializzazione e Dottrina dell'Esercito - Ed. 2015.

⁶¹ L'Esercito e la Capacità Nazionale di Proiezione dal Mare, di Analisi Difesa, del 3 luglio 2018.

avioportate⁶². Data l'estrema flessibilità e rapidità d'impiego, la Brigata in parola, oltre a essere impiegata come Grande Unità da combattimento inquadrata in una struttura di Comando di livello superiore in ambito *joint* e *multinational*, può essere proiettata come *Expeditionary Task Force* con capacità di C2 proprie nell'ambito di *entry operation*.

All'interno del recente DPP⁶³ è previsto un programma per il "Potenziamento della capacità di risposta e intervento a distanze strategiche della Brigata paracadutisti Folgore" con l'obiettivo di una forza d'intervento *joint*, modulare e scalabile.

I futuri scenari richiedono infatti uno strumento con flessibilità d'impiego, rapidità di schieramento e adattabilità, per operare efficacemente in aree di responsabilità di tipo non lineare e spesso non contiguo. La componente pregiata della capacità nazionale di proiezione dall'aria, al netto delle capacità di trasporto aereo, è data dalla Brigata "Folgore".

L'importanza di tale capacità è riconosciuta anche dall'Alleanza Atlantica. Infatti, nell'ambito del NATO *Defence Planning Process* (NDPP), attraverso i *capability target* 2021, è stato richiesto all'Italia la disponibilità di una *Airborne Brigade*, per il soddisfacimento del livello di ambizione dell'Alleanza nel periodo 2020-2040.

Con il progetto presente nel DPP si vuole andare a colmare quei *gap* capacitivi, che ostacolano il raggiungimento di tutti gli obiettivi assegnati dalla Difesa. Tramite tali finanziamenti si cercherà quindi di:

- acquisire idonee capacità di Comando e Controllo (C2);
- incrementare le capacità di supporto di fuoco dedicato (tiratori scelti, controcarro e supporto di fuoco a tiro indiretto);
- assicurare le capacità specialistiche di difesa contraerei a cortissimo raggio e contro aeromobili a pilotaggio remoto della categoria Mini/Micro⁶⁴;
- disporre di idonei mezzi tattici e assetti del Genio aviolanciabili;
- acquisire piattaforme per il confezionamento e l'aviolancio di mezzi ed equipaggiamenti (carichi pesanti);

⁶² Le Operazioni avioportate sono condotte a qualsiasi livello (strategico, operativo o tattico) e prevedono il raggiungimento della zona obiettivo da parte delle aviotruppe (comprehensive del proprio sostegno logistico) mediante trasporto aereo. In tale contesto, l'assunzione del dispositivo dell'unità terrestre e dei relativi supporti può avvenire mediante aviosbarco effettuato con le seguenti modalità:

- aviolancio, inteso come il lancio da aeromobile di personale e/o materiali;
- avioassalto, inteso come lo sbarco di personale e di materiali a seguito di atterraggio di vettori ad ala fissa su piste o terreni semipreparati in territorio controllato dal nemico.

PSE 3.3.4.4 "Le Operazioni avioportate" di Comando per la Formazione, Specializzazione e Dottrina dell'Esercito - Ed. 2021, p. 9.

⁶³ Documento Programmatico Pluriennale della Difesa per il Triennio 2022-2024.

⁶⁴ Mini: mezzo aereo con peso da 2 fino a 20 kg (esclusi); Micro: Mezzo aereo con peso inferiore a 2 kg. SME, Nota Dottrinale Protezione dalla minaccia degli aeromobili a pilotaggio remoto (APR), Ed. 2019, p. 13.

- approvvigionare idoneo equipaggiamento individuale.

A tali esigenze meramente materiali si affiancano quelle che prevedono una revisione e aggiornamento anche delle altre voci contemplate nell'acronimo DOTMLPFI⁶⁵. Particolarmente rilevante è il concetto di interoperabilità⁶⁶, indispensabile per poter operare correttamente e in maniera efficiente in ottica *joint* e *combined*.

3. I soft factor nelle operazioni expeditionary

La proiezione di forze richiede la movimentazione di personale che, per la sua natura intrinseca, risente della pressione psicologica dalle prime fasi di preparazione fino al dispiegamento nell'area di operazione. Peraltro, il preavviso di dispiegamento in qualsiasi parte del globo può essere anche molto breve. Ciò presuppone che il personale designato per tali esigenze debba possedere attitudini caratteriali specifiche, oltre a un adeguato addestramento.

In tale contesto, è di fondamentale importanza tenere in considerazione i *soft factor* di seguito analizzati, quali ausili per il conseguimento della missione:

- coesione: agisce sui membri del gruppo, incrementando la resilienza al suo interno necessaria a contrapporsi a quei fenomeni che lo potrebbero disgregare. Una forza *expeditionary* deve essere pronta a contrastare i fattori ambientali e personali negativi (come le tensioni che sorgono in un gruppo) favorendo il lavoro di squadra. In tali operazioni la coesione di tipo cooperativo è quella che garantisce il maggior successo, in quanto contrasta la minaccia dispersiva del gruppo attraverso la presa di coscienza e l'analisi delle difficoltà;
- responsabilità sociale: la forza *expeditionary* ricopre spesso una responsabilità all'interno dello Stato/società/ambiente in cui dovrà operare. Fondamentale è la conoscenza della cultura per evitare incomprensioni che spesso portano a destabilizzare l'intera operazione. Si dovrà quindi istruire il personale sugli usi e costumi locali e anche sul sistema economico giacché tale tipologia di operazione potrebbe introdurre un notevole flusso di denaro nella comunità con risultati che possono sovvertire un equilibrio labile (soprattutto se si opera in Paesi sottosviluppati o in via di sviluppo). Diventa cruciale in questo campo il *Cultural Advisor* (CULAD) che, attraverso le sue conoscenze, può fornire le giuste indicazioni per mitigare ogni possibile attrito;

⁶⁵ Doctrine, Organization, Training, Material, Leadership, Personnel, Facilities, Interoperability.

⁶⁶ Declinata nelle sue 3 componenti: technical, procedural e human, NATO, AJP-01, Dec. 2022, pag. 71.

- comunicazione: capacità fondamentale soprattutto per i Comandanti e per i *leader* che si confrontano con la società civile. Essa deve puntare a integrare il linguaggio verbale con quello non verbale per rendere più efficace ed empatica la comunicazione stessa. Serve quindi una comunicazione che consenta di ottenere e dare fiducia e di guadagnare il consenso sia a livello della società sia all'interno della forza *expeditionary*;
- motivazione: la componente umana è dotata di sentimenti e bisogni psicologici e sociali che, se soddisfatti, possono incrementare la *performance* individuale nello svolgimento dei propri incarichi e generare conseguentemente lo sviluppo organizzativo. La motivazione risulta quindi essere un fattore che influenza la condotta a sua volta punto di arrivo del processo motivazionale: il comportamento è visibile e valutabile e quindi diventa un metro di misura della prestazione del personale. Un classico esempio è il Comandante che deve periodicamente “rompere” la *routine* per non abbassare la motivazione e mantenere alto il rendimento;
- leadership: qualità che serve a condurre il proprio *team* verso gli obiettivi prefissati. È una caratteristica che viene allenata e migliorata grazie all'uso della psicologia e attraverso l'addestramento specifico. In un contesto *expeditionary* è una qualità che tutti i Comandanti fino ai minimi livelli devono possedere in modo da ottenere la fiducia dei propri subalterni.

Non tutti i fattori sopra menzionati sono nuovi o di pertinenza esclusiva per le capacità *expeditionary* di tipo militare ma, considerata la peculiarità e l'imprevedibilità, la proiezione della forza (e lo stesso vale per i pacchetti di forze addestrate e approntate per tali compiti) necessita di uno specifico programma a favore del personale impiegato in questa tipologia di operazioni. Benché il personale militare possessa già una solida preparazione psicologica, nel caso di operazioni *expeditionary* appare opportuno che essa sia adattata di volta in volta e diversificata per comandanti e per subalterni.

4. Le forze *expeditionary* a livello *joint* e *combined*

In questo paragrafo si illustreranno, attraverso l'analisi di operazioni effettuate e collaborazioni già in atto, le caratteristiche fondamentali e imprescindibili per una capacità *expeditionary* efficace (in termini operativi), efficiente (in termini economici), resiliente e moderna, in linea con i principi espressi dalla Bussola Strategica.

Al riguardo, si ritiene che il minimo comun denominatore sia una capacità necessariamente interforze (*joint*), multinazionale (*combined*) e interagenzia

(*interagency*) e che operi in maniera complementare, non in contrapposizione, alle Organizzazioni Internazionali quali UE, NATO e ONU.

a) Operazione “Emergenza Cedri”

Un recente *case study*, sicuramente virtuoso, di capacità *expeditionary* nazionale è rappresentato dall'Operazione di supporto umanitario in Libano, denominata “Emergenza Cedri” (*Task Force “Cedri”*). Trattandosi di un'operazione *expeditionary joint*, costituisce un esempio di riferimento per tracciare un percorso comune che possa portare allo sviluppo di una dottrina condivisa volta a implementare questa capacità.

Il 4 agosto 2020, un'esplosione nel porto di Beirut (Libano) ha provocato 180 morti e più di 6.500 feriti. In seguito alle richieste di assistenza delle autorità libanesi, il Consiglio dei Ministri ha disposto il supporto delle Forze Armate, in qualità di struttura operativa del Servizio Nazionale della Protezione Civile.

L'attività, coordinata dal COVI, è iniziata il 15 agosto 2020 e si è conclusa il successivo 21 novembre.

Complessivamente, la Difesa ha impiegato nell'ambito dell'operazione 402 militari, la nave San Giusto della Marina Militare (con elicotteri imbarcati), un ospedale da campo dell'Esercito (*Role 2 basic*) con personale specializzato, assetti del Genio per la rimozione delle macerie, nuclei CBRN, un assetto per trasporto in biocontenimento anche in elicottero, un *team* del Gruppo Operativo Subacquei del COMSUBIN con capacità EOD e C-IED⁶⁷, supporto idrografico per i rilievi nel porto a seguito dell'esplosione, un velivolo C-130 dell'AM e un *team* con compiti di *force protection*.

Si è trattata quindi di un'attività *expeditionary* a connotazione interforze e interagenzia che in brevissimo tempo (undici giorni) è stata in grado di proiettare autonomamente personale e mezzi a più di duemila chilometri di distanza per un periodo di quasi cento giorni. L'operazione ha avuto un costo di circa 4M€.

Al riguardo, appare evidente la difficoltà per una singola Nazione di sostenere la proiezione di contingenti più consistenti, a più lunghe distanze, in ambienti ostili e per tempi prolungati.

⁶⁷ Counter-Improvised Explosive Device - contrasto ordigni esplosivi improvvisati.

b) Le iniziative europee

Tra le opzioni per ottimizzare il rapporto costo/benefici, quella di essere parte di un'organizzazione internazionale risulta la più efficace. Si tratta di partecipare a progetti europei che hanno una matrice comune ovvero lo sviluppo di una migliore interoperabilità e di capacità condivise per una logistica più efficace e più efficiente (con il contenimento dei costi).

Nell'ambito del COVI, le attività afferenti ai trasporti strategici operativi e addestrativi a carattere interforze⁶⁸ sono pianificate, dirette e condotte dal Centro Interforze per il Coordinamento dei Movimenti⁶⁹. Per espletare le descritte funzioni sono impiegati vettori militari, anche di altre Nazioni appartenenti a organismi internazionali del trasporto strategico come MCCE e/o EATC, nonché vettori di derivazione commerciale in *outsourcing*, armonizzati attraverso un sistema di trasporti multimodale.

Il *Movement Coordination Centre Europe* (MCCE) è un'organizzazione multinazionale che serve a coordinare e ottimizzare l'uso delle risorse terrestri, aeree e marittime dei suoi 28 Stati membri⁷⁰. Lo scopo è quello di abbattere i costi e aumentare l'efficienza favorendo il coordinamento e l'ottimizzazione delle *spare capacity* rese disponibili dalle Forze Armate attraverso le flotte esistenti di trasporto aereo, rifornimento in volo, trasporto marittimo e trasporto interno di superficie. I meccanismi ATARES⁷¹ e SEOS⁷² facilitano la cooperazione internazionale fungendo da strumento di scambio di servizi tra Nazioni "richiedenti" e "fornitrici"⁷³.

Dalla sua formazione nel 2007, l'MCCE ha visto una crescita significativa della domanda per i suoi servizi, stimolata dalle campagne militari multinazionali, che hanno dimostrato l'utilità del centro come risorsa multinazionale e multimodale di controllo dei movimenti, contribuendo alle ambizioni strategiche, politiche e di capacità sia dell'UE sia della NATO attraverso una maggiore abilità di dispiegamento e supporto logistico.

L'MCCE ha inoltre sviluppato un ruolo di nicchia nel fornire consulenza e condividere le *best practices* per efficientare l'utilizzo delle capacità dei Paesi membri,

⁶⁸ Ai sensi della direttiva COI – JMCC – 25 – NC, anno 2009 (ed. aggiornata alla serie unica di A.V. del 2012 e successive modificazioni e integrazioni).

⁶⁹ Joint Movement Coordination Centre (JMCC).

⁷⁰ Partecipano all'accordo MCCE le seguenti nazioni: Austria, Belgio, Bulgaria, Canada, Croazia, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Italia, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Romania, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Stati Uniti d'America, Svezia, Turchia, Ungheria.

⁷¹ Air Transport, Air-to-Air Refuelling and Other Exchanges of Services.

⁷² Surface Exchange of Services.

⁷³ Nell'ATARES i servizi sono scambiati attraverso il parametro Equivalent Flying Hour (EFH che corrisponde al costo della singola ora di volo del C-130 o vettore a esso equiparato) per cui viene calcolato il credito o debito a seconda se una Nazione abbia fornito o usufruito del servizio.

pur senza poter dirigere né obbligare gli Stati membri a fornire mezzi di trasporto ma basandosi esclusivamente sulla loro volontà di cooperazione. La necessità di affrontare, con breve preavviso e reperibilità 24/h, l'intera gamma di potenziali problemi di impiego (trasporti, legislativi, diplomatici, ambientali, finanziari, fiscali, sanitari, doganali, amministrativi, immigrazione e agricoltura) ha portato alla creazione per ogni Stato membro del *single National Point of Contact (sNPoC)*. L'Italia, ancora in via sperimentale, dispone di una Sezione *Joint National Multimodal Transit (JNMT)* posta alle dipendenze del JMCC del COVI, capace di rispondere alle attivazioni in ottica interforze.

L'EATC è un comando che riunisce sette Paesi europei⁷⁴ e si basa sul principio della messa in comune e della condivisione dei mezzi di trasporto e degli aeromobili per il rifornimento in volo. A differenza di quanto accade nell'MCCE, il programma si basa sul concetto funzionale di “*pooling & sharing*” e prevede il trasferimento del controllo operativo (OPCON) all'EATC di assetti con capacità *Air Transport (AT)*, *Air to Air Refuelling (AAR)* e *Aeromedical Evacuation (AE)*⁷⁵.

Il successo dell'iniziativa, pertanto, richiede innanzitutto di trovare un equilibrio tra la volontà di integrazione europea e la riluttanza dei Paesi membri a trasferire la propria sovranità⁷⁶.

L'obiettivo è di armonizzare e ottimizzare la preparazione e l'uso, compresa la pianificazione, delle capacità di trasporto aereo, raggiungendo l'interoperabilità e la standardizzazione, sostenendo così pienamente l'uso coordinato nelle operazioni militari allo scopo di massimizzare sinergie e realizzare economie di scala per colmare possibili carenze capacitive o quantitative delle Nazioni partecipanti⁷⁷.

La condivisione delle risorse in uno scenario in cui i beni forniti dalle diverse Nazioni sono completamente diversi (come numero e capacità) è regolata utilizzando,

⁷⁴ Francia, Germania, Italia, Spagna, Paesi Bassi, Belgio e Lussemburgo.

⁷⁵ In caso di gravi emergenze nazionali, i Paesi possono revocare il TOA (Transfer Of Authority) senza preavviso e senza alcun obbligo di giustificare la decisione.

⁷⁶ Nell'ambito delle capacità di Combat Support, il Trasporto Aereo strategico è svolto con velivolo KC-767A impiegato dal 14° Stormo di Pratica di Mare. Il Trasporto tattico è svolto con velivoli C-130J/J-30 e C-27J impiegati dalla 46ª Brigata Aerea di Pisa. La capacità di rifornimento in volo (AAR – Air to Air Refueling) è assicurata dal rifornitore strategico KC-767A (boom and drogue) e integrata dai rifornitori tattici KC-130J equipaggiati di “kit” AAR per i rifornimenti high e low speed. Gli assetti sono impiegati anche con capacità di Evacuazione Medica (MEDEVAC) anche in alto biocontenimento.

⁷⁷ L'EATC ha tre divisioni, la prima delle quali è la divisione operativa che pianifica e assegna le missioni, controlla il flusso giornaliero di risorse e riporta i dati ai comandi nazionali. La seconda è la divisione funzionale che si occupa dello sviluppo di politiche, procedure standard comuni, formazione, strutture e future unità multinazionali. La terza è la divisione “Politica e Sostegno” che si occupa delle questioni finanziarie, della politica e degli affari legali e della gestione della qualità/sicurezza.

Gli assetti possono essere impiegati senza restrizioni nel territorio dei membri della NATO e dell'Unione Europea, oltre questi confini è richiesto un nulla osta da parte dello specifico partecipante. EATC può essere coinvolto in operazioni anche quando solo parte delle Nazioni partecipano, escludendo gli assetti di quella Nazione che non è parte della coalizione.

anche in questo caso, l'ora di volo equivalente C-130 (EFH) come "unità di scambio". Il crescente coinvolgimento di questa struttura nelle operazioni militari stimola la riflessione sulla necessità di definire in modo diverso la geografia del trasporto aereo, su scala comunitaria anziché nazionale. La cooperazione settoriale su piccola scala dell'EATC presenta diversi vantaggi, i principali dei quali sono un processo decisionale più semplice e un livello di ambizione più elevato possibile, ma d'altra parte tale modello limita sia il numero di Paesi sia l'entità dell'impatto che può avere. Ulteriore punto debole di EATC è la mancanza di unità dispiegabili per operare in risposta a operazioni militari immediate o interventi di soccorso umano in caso di catastrofi o tragici eventi naturali.

Un'analoga esperienza per il settore della logistica marittima è l'*Athens Multinational Shipping Coordination Centre* (AMSCC) istituito dal Ministro della Difesa greco nel 2004 per lo sviluppo specifico di capacità logistiche nel settore marittimo. Il Centro coopera con MCCE realizzando un processo di sviluppo e integrazione sempre più sinergico. Nello specifico, AMSCC ha realizzato una serie di accordi bilaterali con una decina di Stati e Organizzazioni Internazionali. Si tratta di un'iniziativa che si basa sulla possibilità di interfacciarsi con l'Alleanza Atlantica utilizzando i protocolli *standard* di sicurezza NATO per le comunicazioni, permettendo la trattazione di informazioni classificate tra i Paesi *partner*.

Questo tipo di iniziative migliorano il livello generale delle capacità di difesa europee e dimostrano la fattibilità per i Paesi membri di sviluppare progettualità di cooperazione in materia di difesa che siano efficienti ed efficaci.

c) Joint Expeditionary Force

Un esempio di risposta *combined* alle esigenze *expeditionary* è rappresentato dalla *Joint Expeditionary Force* (JEF).

Si tratta di un'iniziativa regionale di sicurezza e di spedizione, a guida Regno Unito, con cui dieci Paesi⁷⁸ hanno messo in comune capacità militari e intergovernative al fine di operare efficacemente in tutto lo spettro delle operazioni, contribuendo alla sicurezza internazionale e alla stabilità regionale. Le loro attività sono orientate all'*High North*, al Nord Atlantico e alla regione del Mar Baltico. Operano in maniera complementare, non in competizione, alla NATO e ne utilizzano *standard* e dottrina.

⁷⁸ Danimarca, Finlandia, Estonia, Islanda, Lettonia, Lituania, Paesi Bassi, Svezia, Norvegia.

La JEF è strutturata per operare in maniera agile, credibile e capace, a supporto di NATO, ONU e altre coalizioni multinazionali, in tempo di pace o di crisi. Non si tratta di una *standing force*, ma si basa su pacchetti di forza messi a disposizione dai membri in caso di attività. Si poggia quindi su modularità, scalabilità e flessibilità. La *framework nation* è il Regno Unito, ma i contingenti nazionali a disposizione della JEF restano sotto il *Full Command* delle rispettive Autorità nazionali.

Integrando gli *staff* delle Nazioni partecipanti, assieme ai rappresentanti governativi, all'interno di un *Operational Headquarters*, si raggiunge un comando *joint, combined* e interagenzia, idoneo a operare nei cinque domini e in tutto lo spettro delle operazioni, anche in risposta a crisi umanitarie.

Da sottolineare che lo *Standing Joint Force Headquarters* del JEF è in grado di enucleare un *Operational Liaison and Reconnaissance Team* con preavviso di movimento immediato, un Comando con un *Notice to Move* di 24 ore e un *Joint Logistics HQ*.

La *Full Operational Capability* (FOC) è stata raggiunta nel 2018. Il livello di interoperabilità viene continuamente incrementato grazie ad attività addestrative congiunte.

Sul solco tracciato da tale esperienza, l'Italia potrebbe essere promotrice di un'iniziativa simile che coinvolga tutti i Paesi che si affacciano nella regione del Mediterraneo.

CAPITOLO III: VERSO IL FUTURO

1. Possibili aree di investimento

L'evoluzione continua della tecnologia offre opportunità di investimento in aree e programmi che possono migliorare le capacità *expeditionary* per le forze militari. Alcuni degli ambiti di interesse maggiormente rilevanti sono:

- comando e controllo: sviluppo di nuovi sistemi di C2 che esprimano capacità di *sensor fusion* (satelliti, droni e altri sensori) e di *real time analysis*. L'utilizzo integrato di questi sistemi con tecnologie di Intelligenza Artificiale (IA) e *machine learning* possono aiutare i comandanti a prendere decisioni più rapide e informate;
- raccolta di informazioni: implementazione di nuovi sensori e piattaforme in grado di raccogliere e analizzare i dati in tempo reale. Ciò potrebbe includere l'uso di veicoli aerei senza equipaggio (*Unmanned Aerial Vehicle* - UAV) e altri sistemi autonomi che possono operare in ambienti ostili. Anche in questo caso le tecnologie di IA e *machine learning* possono contribuire a efficientare la capacità di elaborazione e di analisi dei dati;
- mobilità: è una componente critica delle operazioni di spedizione. I programmi futuri potrebbero concentrarsi sullo sviluppo di nuovi veicoli e piattaforme più agili e adattabili a diversi ambienti, includendo anche lo sviluppo di nuovi veicoli anfibi nonché veicoli in grado di operare a temperature estreme. Inoltre, gli investimenti in nuovi sistemi di propulsione, come i motori elettrici e ibridi, potrebbero migliorare l'efficienza e l'autonomia dei veicoli militari nonché consentire l'autonomia dalle linee di rifornimento⁷⁹;
- supporto e sostenibilità: sviluppo di nuovi sistemi logistici più efficienti e adattabili. Ciò potrebbe includere investimenti in sistemi autonomi di *supply chain*, nonché nuove tecnologie per la stampa 3D e la prototipazione rapida. Gli investimenti in sistemi di energia rinnovabile (solare ed eolica) potrebbero contribuire a migliorare la sostenibilità delle operazioni e consentire una maggiore autonomia dalle linee di rifornimento e i rischi associati;
- sopravvivenza e protezione: sviluppo di nuovi materiali e tecnologie in grado di proteggere più efficacemente il personale, le attrezzature e le infrastrutture militari. In questo ambito sono da rimarcare l'uso di sistemi di armatura avanzati, nonché

⁷⁹ US Army's 'Robotic Mule' Unmanned Vehicle Could Be Armed: Report <https://www.thedefensepost.com/2022/03/03/us-army-robotic-mule-armed/>.

investimenti in nuovi sensori e sistemi di rilevamento integrati con tecnologie di IA e *Autonomous Weapons* per identificare ed eliminare potenziali minacce. Inoltre, gli investimenti nelle capacità mediche e di risposta alle emergenze potrebbero migliorare la capacità di gestione e cura delle vittime in ambienti remoti e austeri;

- cooperazione con gli alleati: è un fattore chiave per l'efficacia delle *expeditionary force* poiché la collaborazione di più Paesi, ognuno con le proprie peculiari capacità, permette una distribuzione ottimale delle risorse e una maggiore efficacia operativa. In questo senso, la creazione di centri di eccellenza, che si concentrino su specifici aspetti delle operazioni militari, come la logistica, la pianificazione e la gestione delle operazioni, potrebbe rappresentare un nodo cruciale per edificare relazioni di fiducia e una comprensione delle capacità altrui, al fine di favorire lo sviluppo di dottrine e procedure *standard* anche di addestramento. Il settore della logistica di proiezione è un ambito dal quale l'Italia potrebbe sfruttare opportunità per diventare un *player* di rilievo. Un esempio pratico degli investimenti che l'Italia sta conducendo in competenze e infrastrutture per migliorare la sua capacità di sostenere le missioni *expeditionary* è rappresentato dal sistema di acquisizione logistico interforze⁸⁰, programma gestito dal Ministero della Difesa che fornisce supporto alle F.A. italiane e alle Forze di Polizia per le operazioni nazionali e internazionali. Esso rappresenta un importante contributo allo sviluppo delle capacità militari, supportando le missioni di pace e di sicurezza all'estero e basandosi su una stretta integrazione tra i diversi attori coinvolti nella gestione logistica, compresi fornitori, agenzie di acquisizione, unità di supporto logistico e unità operative;
- politica energetica: il settore energetico è diventato una componente critica della guerra moderna e la capacità di generare, immagazzinare e trasportare energia è una capacità essenziale per le forze di spedizione. Negli ultimi anni, c'è stato un crescente riconoscimento dell'importanza della sicurezza energetica e della resilienza nonché della necessità di trovare soluzioni innovative per affrontare le complesse sfide poste dai moderni ambienti di conflitto. Un'area di particolare interesse per i futuri programmi e investimenti nel settore energetico è lo sviluppo di fonti di energia rinnovabile, come l'energia solare, eolica e idroelettrica. Queste tecnologie hanno il potenziale per fornire alle *expeditionary force* una fonte di energia affidabile e sostenibile, meno vulnerabile alle interruzioni rispetto alle tradizionali fonti fossili. L'uso di pannelli solari e turbine eoliche per generare elettricità può fornire un'energia rispettosa dell'ambiente e

⁸⁰ Lorenzo Fratini, L'Esercito Italiano verso la "Logistica Difesa 4.0", 2019.

altamente efficiente, riducendo, al contempo, sia l'onere logistico del trasporto di carburante in località remote sia i rischi associati. Ulteriore area di interesse è quella legata alle tecnologie di stoccaggio dell'energia, come batterie avanzate e celle a combustibile. Queste tecnologie possono aiutare le *expeditionary force* a mantenere una fonte stabile di energia anche in ambienti difficili e, allo stesso tempo, fornire un mezzo per immagazzinare l'energia prodotta in eccesso da utilizzare, in un secondo momento, durante i periodi di forte richiesta. Anche gli approcci innovativi alla gestione e alla distribuzione dell'energia sono un importante campo di investimento. Un esempio che merita l'approfondimento è l'uso del *microgrid*⁸¹. Si tratta di piccoli sistemi di alimentazione autonomi che possono funzionare indipendentemente o in combinazione con una rete più grande. Una microrete è un sistema di distribuzione locale che interconnette carichi elettrici e fonti di generazione distribuita e ha la capacità di operare sia collegata alla rete elettrica tradizionale sia autonomamente. Questi sistemi possono essere particolarmente utili in ambienti remoti o austeri, dove le infrastrutture energetiche tradizionali potrebbero non essere disponibili. L'uso di sistemi avanzati di gestione dell'energia, inoltre, può aiutare a ottimizzare l'utilizzo dell'energia e minimizzare gli sprechi. Riducendo la dipendenza dalle tradizionali fonti di combustibili fossili, queste tecnologie possono aiutare a ridurre l'impatto ambientale delle operazioni militari, fornendo al contempo una fonte di energia più affidabile e sicura.

In conclusione, ci sono diversi settori chiave in cui i programmi e gli investimenti futuri potrebbero migliorare le capacità *expeditionary* per le forze militari. Con continui investimenti e innovazione, è possibile costituire forze equipaggiate in modo idoneo per operare in una vasta gamma di ambienti e avere successo di fronte a minacce nuove ed emergenti.

2. Opportunità offerte dalle tecnologie emergenti e dirompenti

Tecnologie emergenti e tecnologie dirompenti sono ben distinte, sebbene, in alcuni casi, possano sovrapporsi in un'unica tecnologia che possiede le caratteristiche di entrambe.

Le *emerging technologies* si definiscono tecnologie ancora in via di sviluppo che hanno il potenziale di trasformare completamente l'economia, la società e la vita quotidiana, apportando radicali cambiamenti in aree vitali quali la salute, la mobilità, la

⁸¹ Fonte: <https://news.duke-energy.com/releases/duke-energy-to-install-microgrid-at-camp-lejeune>.

produzione industriale e le comunicazioni. Il termine “emergente” mette in risalto una duplice accezione, ovvero sia che la tecnologia in questione sarà fruibile in un lasso di tempo relativamente breve⁸² sia che influenzerà in modo significativo la società. Le tecnologie emergenti sono normalmente disponibili solo in una o poche Nazioni, i costi di sviluppo sono generalmente alti, come anche quelli di sostituzione della tecnologia tradizionale. In altri termini, si tratta di una categoria di tecnologie ancora in fase di sviluppo e non ancora completamente mature o ampiamente utilizzate.

Le *disruptive technologies* sono tecnologie innovative che, se applicate, sono in grado di generare effetti improvvisi e inaspettati, creando una vera e propria alterazione dello *status quo*, generando mutamenti improvvisi con evidenti conseguenze di destabilizzazione, sia nel settore specifico di applicazione sia in altri ambiti strettamente interconnessi, attraverso un impatto diretto, trasversale o di riflesso, al punto da rendere obsoleti i sistemi e le infrastrutture utilizzate fino all'introduzione di tale tecnologia.

Andando a comparare le due sopracitate categorie si può facilmente intuire che le *disruptive* riescono a generare un'interruzione, una discontinuità repentina con il passato, una drastica alterazione delle strutture di una società, mentre le *emerging* riescono sì a influenzare la società, ma essendo ancora in via di sviluppo, dovendo ancora “emergere”, gli effetti divengono rilevanti gradualmente.

Ciò detto, si può certamente affermare che una tecnologia emergente può diventare anche dirompente in certe condizioni: basti pensare, ad esempio, a internet, tecnologia emergente che si è dimostrata poi altamente prorompente in tutti i settori della società. In definitiva le *Emerging and Disruptive Technologies* (EDTs) hanno il potenziale di plasmare il futuro della società e dell'economia.

L'attenzione verso il settore delle EDTs e la loro applicazione alla Difesa negli ultimi cinque anni è cresciuta esponenzialmente, tanto che le Difese nazionali nonché Organizzazioni come la NATO e l'UE le hanno collocate tra le principali priorità strategiche⁸³, individuando nel loro potenziale una risorsa indispensabile per il mantenimento del vantaggio tecnologico in campo militare. Tra le tecnologie emergenti e dirompenti che meglio si adattano a un uso militare si possono annoverare l'intelligenza artificiale, le tecnologie ipersoniche, spaziali e quantistiche, i sistemi autonomi e robotici,

⁸² 5 – 10 anni secondo William N. Joy, informatico statunitense, tra i primi a capire l'importanza delle tecnologie emergenti.

⁸³ Non a caso al Vertice della NATO del 2022 a Madrid, tutti i leader alleati hanno approvato il progetto DIANA (Defense Innovation Accelerator for the North Atlantic), un'iniziativa che mira ad accelerare la ricerca e lo sviluppo di EDTs per la difesa e la sicurezza delle nazioni alleate, prevedendo sia la creazione di Centri di ricerca e test sia l'implementazione di un fondo per l'Innovazione da 1 miliardo di euro, che inizierà a investire nelle EDTs già dal II semestre 2023. La NATO sta inoltre collaborando con altre Organizzazioni, tra cui l'UE e le Nazioni Unite (ONU), per programmi di sviluppo congiunti (https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_184303.htm).

le biotecnologie, la produzione additiva e le nanotecnologie. Quelle appena citate rappresentano solo una piccola parte delle EDTs e, altresì, fanno comprendere come il concetto di tecnologie “militari” sia superato. Infatti, la quasi totalità delle tecnologie sia emergenti sia a carattere dirompente applicata in ambito militare, deriva dallo sfruttamento dell’innovazione globale, trainata da applicazioni commerciali. In tale ottica, la Difesa gioca, a differenza del passato, un ruolo di secondo piano, sia come *sponsor* sia come utilizzatore finale (Figura 1)⁸⁴.

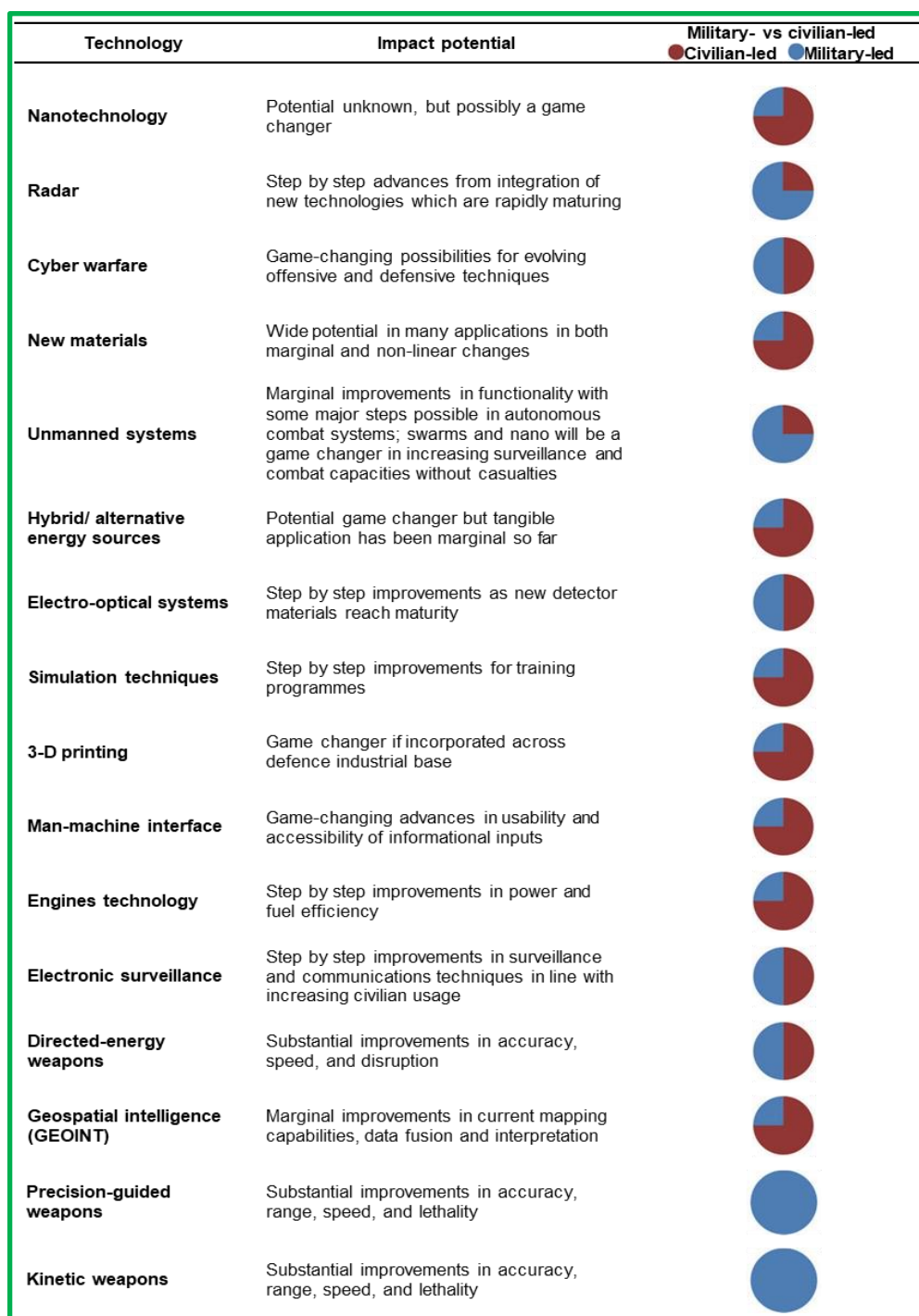


Fig. 1 – Componente civile e militare delle principali tecnologie

⁸⁴ Fonte: Rand Europe Analysis.

Per quanto riguarda il contesto delle operazioni *expeditionary*, le tecnologie emergenti e dirompenti possono generare un impatto significativo consentendo alle forze di operare in modo più efficiente, efficace e sicuro.

Si ritiene che le EDTs, di seguito riepilogate, siano in grado di apportare un enorme valore aggiunto alle operazioni in esame:

- Intelligenza Artificiale (IA): sta diventando sempre più preponderante in tutte le applicazioni militari, utilizzata per migliorare la capacità di pianificazione, coordinazione, nonché per lo sviluppo di sistemi di armamento autonomi. L'IA è divenuta indispensabile e abilitante tra le EDTs, riuscendo ad analizzare grandi quantità di dati provenienti da diverse fonti, tra cui immagini satellitari e dati di sorveglianza aerea, al fine di identificare potenziali minacce presenti in aree lontane ancor prima che le forze siano dispiegate. Ciò consente ai Comandanti dei vari livelli di effettuare una pianificazione maggiormente accurata. Un altro campo dove l'IA potrebbe fattivamente supportare un'operazione *expeditionary* è quello logistico: analizzando i dati di tracciamento dei consumi nonché quelli provenienti dai mezzi e materiali, riuscirebbe a implementare il mantenimento predittivo (*predictive maintenance*)⁸⁵ con innumerevoli vantaggi, tra cui la riduzione dei costi di manutenzione e dei tempi di inattività, il miglioramento della sicurezza e il prolungamento della vita tecnica dei mezzi e materiali, riducendo, al contempo gli sprechi e l'inattività dovuti ai tempi di attesa per le forniture necessarie.

Tra i possibili impatti dell'IA sulla capacità *expeditionary* è da tener presente anche il ruolo che questa potrebbe avere sull'utilizzo di un eventuale *software* per la gestione delle risorse da movimentare. L'applicativo potrebbe essere sviluppato in ambito nazionale a similitudine di quanto già in funzione a livello NATO con il *Logistics Functional Area Services* (LOGFAS). Lo sviluppo di un nuovo *software* consentirebbe una gestione accurata di tutte le risorse a disposizione, consentendo di creare scenari a seconda delle necessità e lasciando all'IA la ricerca e la distribuzione delle risorse necessarie in maniera efficiente ed efficace garantendo quindi anche una maggiore velocità nella generazione delle forze da movimentare. Sarebbe opportuno che tale sistema fosse sviluppato in modo da poter anche interfacciarsi, quando necessario,

⁸⁵ Metodologia di manutenzione che utilizza tecniche di monitoraggio continuo per prevedere eventuali guasti o malfunzionamenti prima che si verifichino, basandosi sull'analisi dei dati raccolti attraverso sensori e strumenti di monitoraggio, al fine di identificare eventuali anomalie nel funzionamento dei mezzi/sistemi d'arma e prevedere quando potrebbe verificarsi un guasto o un'inefficienza.

con il *software* LOGFAS NATO e con quello a livello EU in modo da poter garantire interoperabilità ed evitare inutili duplicazioni;

- realtà aumentata e virtuale: permette un addestramento in ambienti simulati ma altamente realistici e immersivi, consentendo l'acquisizione di competenze e abilità specifiche quali la comprensione dei fattori ambientali di una regione remota, migliorando la capacità di *decision making* e di adattamento a situazioni mutevoli sul campo di battaglia. Tale tecnologia può essere utilizzata per supportare la pianificazione delle missioni, consentendo ai Comandanti di visualizzare l'ambiente operativo in modo dettagliato e di simulare scenari di battaglia. Ciò, al fine di prendere decisioni in fase di pianificazione identificando potenziali rischi e opportunità;
- tecnologie di generazione e stoccaggio di energia: sono essenziali nelle operazioni *expeditionary*, tenuto conto che spesso le forze si trovano ad operare in aree remote o instabili nelle quali l'approvvigionamento energetico può essere limitato. I sistemi di generazione e stoccaggio di energia innovativi consentono di avere una fornitura energetica continua e affidabile, indipendentemente dalle condizioni ambientali. In riferimento all'ampio utilizzo di droni di categoria "mini/micro", sono necessari sistemi di generazione e stoccaggio di energia di piccole dimensioni ed alta densità energetica, specialmente per sistemi come i droni a cui è richiesta la conduzione di missioni di lunga durata. L'introduzione di sistemi innovativi come celle a combustibile di nuova generazione o batterie ad alta densità potrebbe risultare, pertanto, fondamentale. Allo stesso modo in tali operazioni, una riduzione dei consumi energetici rifletterebbe una "diminuzione dell'impronta logistica" (*logistic footprint*)⁸⁶, con evidenti vantaggi operativi. In tale ambito, troverebbero un ideale impiego vernici con proprietà nano-fotovoltaiche, *microgrid*, ovvero sistemi integrati di generazione, stoccaggio e distribuzione di energia utilizzati per fornire un approvvigionamento energetico più efficiente e affidabile attraverso il ricorso a diverse sorgenti di energia, come pannelli solari, turbine eoliche o altre fonti rinnovabili. La produzione di energia è integrata con sistemi di accumulo, come batterie, supercondensatori o sistemi di idrogeno, per immagazzinare l'energia prodotta e renderla disponibile quando necessario. La distribuzione dell'energia avviene attraverso una rete elettrica locale, gestita da un sistema di controllo avanzato che coordina la produzione, lo stoccaggio e la distribuzione dell'energia in modo efficiente;

⁸⁶ Inteso come l'insieme delle operazioni e delle risorse logistiche necessarie per supportare l'attività principale, tra cui la gestione delle scorte, l'approvvigionamento di materiali e componenti, la movimentazione e lo stoccaggio di materiali e la loro distribuzione periferica.

- sistemi *unmanned* (droni): possono essere utilizzati per svolgere una vasta gamma di compiti in modo rapido ed efficiente quale *Intelligence, Surveillance and Reconnaissance* (ISR)⁸⁷ in aree ampie e difficili da raggiungere o fungere quali sensori per monitorare l'ambiente, raccogliendo dati su clima, qualità dell'aria, contaminazione, livello delle maree e inviando i dati a sistemi integrati di IA per facilitare una pianificazione più aderente possibile, non solo alla missione, ma anche al futuro teatro operativo. Un ulteriore utilizzo dei droni in campo *expeditionary* potrebbe essere di natura logistica, come veicoli da trasporto per consegnare rifornimenti in aree isolate o difficili da raggiungere. Inoltre, piattaforme autonome come i droni potrebbero operare in sciami interconnessi e coordinati al fine di compiere attività di *jamming*⁸⁸ o formare una vera e propria rete di comunicazione ampliando la portata delle comunicazioni intra-teatro;
- *Internet of Thing* (IoT): potrebbe essere in grado di fornire informazioni critiche per migliorare la pianificazione delle missioni, la sicurezza del personale e l'efficacia delle operazioni. Come per i droni, anche questa tecnologia potrebbe monitorare le condizioni ambientali in contesti remoti (ad esempio, controllando il manifestarsi di situazioni pericolose per il personale provocate da temperature estreme, umidità, inquinamento atmosferico e altre condizioni avverse) e inviare avvisi alle forze in tempo reale, permettendo di prendere le opportune precauzioni e garantire la sicurezza. Altro impiego dell'IoT che si rivelerebbe assai funzionale è quello del tracciamento e gestione di veicoli e sistemi d'arma al fine di poterli impiegare in modo efficiente e avere una *situational awarness* sempre aggiornata, assicurando ai comandanti una visione completa della situazione sul campo. Ulteriore applicazione dell'IoT nell'ambito delle operazioni *expeditionary* è in campo medico, attraverso una telemedicina integrata che comprenda il monitoraggio costante dello stato di salute dei militari in tempo reale mediante sensori che rilevino specifici parametri (temperatura corporea, pressione sanguigna, frequenza cardiaca e livello di *stress*) e, al contempo, effettui attività di teleconsulto. Ciò, al fine di garantire un'assistenza medica tempestiva anche attraverso la gestione remota di dispositivi medici connessi a una piattaforma IoT che raccoglie i dati e li invia al dottore, consentendo allo stesso di monitorare più feriti contemporaneamente e a distanza;

⁸⁷ Consiste nella raccolta di informazioni su movimenti e attività nemiche, sulle condizioni fisiche e ambientali del territorio, le condizioni meteorologiche e la presenza di ostacoli, utilizzando mezzi come aerei, droni, satelliti, radar e telecamere. Le informazioni raccolte sono fondamentali per la pianificazione e l'esecuzione delle operazioni, per la Force Protection e la valutazione delle capacità e delle intenzioni nemiche.

⁸⁸ Ovvero un'"interferenza volontaria", attraverso l'emissione di segnali radio di disturbo, con l'obiettivo di impedire o limitare l'uso di dispositivi elettronici o di comunicazione da parte della fazione nemica.

- blockchain: potrebbe essere utilizzata per la gestione delle informazioni sensibili consentendo di mantenere i dati critici al sicuro e al riparo da eventuali tentativi di accesso non autorizzato. Quanto precede, allo scopo di creare registri digitali sicuri e trasparenti per le transazioni di approvvigionamento, facilitando la tracciabilità degli equipaggiamenti e delle risorse utilizzati nelle operazioni;
- sistemi d'arma a energia diretta (DEW⁸⁹): hanno la capacità di proiettare energia con effetti distruttivi, senza la necessità di un proiettile cinetico. Un aspetto di particolare interesse di questi sistemi è che i loro effetti possono essere opportunamente calibrati, comprendendo vari livelli di letalità. La tecnologia dei sistemi d'arma a energia diretta potrà inoltre garantire un maggiore costo-efficacia, caratterizzato da un elevato rateo di fuoco e un “*cost per shot*” relativamente ridotto, se paragonato a quello del munizionamento di precisione, attagliandosi a quelle che sono le necessità operative *expeditionary*. In questo contesto, un esempio è quello legato al programma statunitense X-37B, uno spaziosplano sperimentale non pilotato sviluppato per la US *Space Force*. Il modulo antenna fotovoltaica a radiofrequenza (PRAM) è uno dei numerosi carichi utili a bordo. Si tratta di un sistema autonomo di dimensioni molto ridotte che utilizza un pannello solare sulla parte superiore per raccogliere la luce solare e convertirla in un raggio di microonde. In linea di principio, un ricevitore sulla Terra anche su base austera, un UAV o un altro satellite potrebbe quindi acquisire il raggio e convertirlo in energia da utilizzare per alimentare i dispositivi elettrici tradizionali⁹⁰;
- robotica: rappresenta un grande potenziale nell'applicazione alle operazioni *expeditionary*. Potrebbe essere utilizzata per migliorare l'efficienza e la sicurezza delle operazioni svolgendo compiti rischiosi senza il coinvolgimento umano, in ambienti che altrimenti sarebbero inaccessibili o pericolosi per il personale militare, riducendo il rischio di perdite e migliorando la capacità di risposta alle situazioni di emergenza, come ad esempio compiti di ricognizione e sorveglianza, sicurezza di *compound*, garantendo un'efficiente *Force Protection* se integrata con l'Intelligenza Artificiale;
- produzione additiva (stampa 3D): è probabilmente la EDT che ha maggiore impatto nell'ambito delle operazioni *expeditionary*, in grado di aumentare esponenzialmente la capacità di risposta e di adattamento delle forze alle situazioni inaspettate e alle esigenze specifiche delle operazioni, incidendo in tutti gli ambiti. Ha la possibilità di

⁸⁹ Directed Energy Weapons.

⁹⁰ <https://www.navy.mil/Press-Office/Press-Releases/display-pressreleases/Article/2652805/nrl-pram-mission-one-year-and-still-going/>.

produrre equipaggiamento tattico personalizzato per ogni singolo militare e in funzione di specifiche dettate dal contesto ambientale e operativo (elmetti, maschere anti rischio CBRN e protezioni); possibilità di produzione di parti di ricambio (*self-maintenance*) riducendo i tempi di attesa per la sostituzione di parti danneggiate o usurate e minimizzando la dipendenza da fornitori esterni; capacità di produzione di dispositivi medici personalizzati, a basso costo e di rapida realizzazione, come protesi, occhiali e altri dispositivi di assistenza medica. La stampa 3D, inoltre, potrebbe introdurre una enorme innovazione nel campo infrastrutturale, attraverso la realizzazione di *compound*, *bunker*, ponti e piste di atterraggio realizzate con cemento o materiali simili per stampaggio.

3. La stampa 3D in campo *expeditionary*

Si ritiene che la stampa tridimensionale rappresenti la EDT che maggiormente si presta a supportare e abilitare le forze *expeditionary*, abbracciando una moltitudine di settori. Gli USA, grazie a progetti sviluppati in collaborazione con aziende private, sono riusciti a far convergere il progresso “civile” di tale tecnologia verso esigenze di natura operativa, giungendo a rendere realistica e “*tailored*” agli scopi militari l’applicazione della stampa 3D. Primo tra tutti, in campo infrastrutturale è doveroso citare il progetto *Automated Construction of Expeditionary Structures Lite* (ACES *Lite*), concepito e realizzato dallo US Army Corps of Engineers (US ACoE) nell’ambito di un accordo di ricerca e sviluppo cooperativo con Caterpillar, l’azienda numero uno al mondo in produzione di macchinari da costruzione ed estrattivi. Questo progetto consiste in una stampante 3D che utilizza cemento o altri agglomerati da costruzione in grado di stampare qualsiasi tipo di struttura. La ACES *Lite* che ha le sembianze di una gru posizionata su carrelli mobili è dotata di una pompa per calcestruzzo e può essere alimentata sia con cemento sia con una miriade di altri materiali reperibili in natura in qualsiasi area geografica del globo (ad esempio, sabbia con l’aggiunta di particolari collanti chimici). Il dispositivo è facilmente trasportabile in un C-130 poiché si può riporre in un *container standard* da 20 piedi e può essere allestito o smontato in 45 minuti. I risultati delle sperimentazioni effettuate dallo US ACoE sono stupefacenti in quanto tale stampante riesce a realizzare strutture come caserme, ponti, *bunker* e muri di fortificazione (potendo scegliere forma e spessore e riuscendo a stampare pareti antiproiettile e *bunker* anti-mortaio). È in grado di completare una struttura di medie dimensioni in un solo giorno (contro i cinque che occorrerebbero se la struttura dovesse essere costruita da personale) e con un *team* di sole 3 unità (contro le 8 persone

necessarie alla costruzione manuale)⁹¹. Il risultato è una struttura la cui forma può essere completamente adattata alle esigenze operative e con degli *standard* di sicurezza e protezione eccellenti poiché non vincolati ai materiali da costruzione reperibili nel teatro (che spesso, soprattutto nelle aree remote potrebbero essere di scarsa qualità), con conseguente risparmio di tempo, di personale e di costi, rappresentando un notevole vantaggio se si ipotizza il suo utilizzo in una operazione *expeditionary*.

Altra applicazione della stampa 3D rilevante in una operazione *expeditionary* è stata recentemente sviluppata e testata dallo US *Army Corps of Engineers' Construction Engineering Research Laboratory* (CERL): si tratta di un ponte pedonale della larghezza di un metro, lungo dieci e capace di sostenere sei tonnellate di peso solo dopo appena 24 ore dallo stampaggio. La sua realizzazione ha richiesto 21 ore di stampa e un *team* di 3 persone, mentre la messa in opera di un ponte campale delle stesse dimensioni avrebbe richiesto 120 ore e l'impiego di 6-8 militari, senza contare il peso e l'ingombro delle varie sezioni da stipare, trasportare e movimentare prima del montaggio. In aggiunta, l'Esercito statunitense ha avviato un progetto in collaborazione con ASTRO America, *Ingersoll Machine Tool*, Siemens e MELD, per la costruzione di una stampante 3D per metalli, in grado di stampare parti metalliche lunghe 10 metri, larghe 6 e alte 4⁹². Tale tipologia di stampa in metallo è stata già sperimentata e applicata nel mondo civile in Olanda. Nel 2021 è stato inaugurato ad Amsterdam il primo ponte pedonale al mondo realizzato in acciaio inossidabile, stampato in 3D e lungo dodici metri⁹³. Quanto detto rimarca che il concetto di tecnologie puramente "militari" è superato poiché pochissime di esse possono ormai considerarsi esclusiva militare (ad esempio le *stealth*). Al contrario, la maggior parte delle applicazioni militari oggi deriva dallo sfruttamento dell'innovazione globale, trainata da applicazioni commerciali.

A conferma di quanto appena enunciato, è il caso di citare un ulteriore progetto sviluppato in ambito civile ma di utile applicazione in campo militare che arriva dall'Indiana *Technology and Manufacturing Companies* (ITAMCO) che, in collaborazione con l'università di Purdue, ha sviluppato una pista per *expeditionary airfield* (EAF) utilizzando la tecnologia di produzione additiva. La pista è composta dall'unione di appositi tappetini stampati con tecnologia 3D progettati per essere posizionati su tutti i tipi di superficie e composti da due strati realizzati con una speciale trama chiamata *Phase Transforming*

⁹¹ Dati forniti dallo U.S. Army Corps of Engineers, Engineers Research and Development Center, nello studio "Automated Construction of Expeditionary Structures (ACES)" del marzo 2021.

⁹² Fonte: <https://manufactur3dmag.com/astro-america-jointless-hull-project-metal-3d-printing/>.

⁹³ Il ponte è stato costruito dalla società olandese di robotica MX3D, attraverso la tecnologia di stampa 3D WAAM (Wire Arc Additive Manufacturing) che utilizza un processo di saldatura ad arco elettrico per depositare uno o più fili di metallo fuso strato dopo strato per creare una geometria tridimensionale, fonte: <https://mx3d.com/technology/robotic-waam/>.

Cellular Material (PXCM) in grado di resistere a forti pressioni. La trama di tali tappetini (che alla vista appaiono come griglie) consente loro di adattarsi alla compartimentazione del terreno dando stabilità agli aerei che vi atterrano e decollano. La messa in opera della pista richiede 30 minuti e, allo stesso tempo elimina il problema dei detriti che si possono depositare dimezzando, altresì, il peso da trasportare e movimentare rispetto alle assi di alluminio utilizzate per la creazione di una pista di atterraggio di tipo “campale”⁹⁴.

Dopo aver analizzato le applicazioni della produzione additiva in ambito *expeditionary* che gli Stati Uniti hanno già reso effettive nell'ambito infrastrutturale, è opportuno prendere in considerazione anche il campo della logistica dei materiali e dei mezzi, prima tra tutti la *self-maintenance*. Questa è la capacità di riparare e sostituire rapidamente attrezzature e componenti danneggiati o rotti e risulta di primaria importanza per il successo di un'operazione militare, soprattutto se di tipo *expeditionary*. La tecnologia di stampa 3D offre la possibilità di produrre parti di ricambio e strumenti su richiesta, eliminando la necessità di complesse catene logistiche di approvvigionamento. Attraverso la stampa tridimensionale è possibile produrre una vasta gamma di oggetti, tra cui parti di veicoli, di armi o equipaggiamenti. Ciò si traduce in primo luogo nella minimizzazione delle attese di rifornimenti o affidamenti a fonti esterne non sempre reperibili e in grado di soddisfare le esigenze; in secondo luogo, nella massimizzazione dell'efficienza operativa di tutto il parco mezzi, armamenti e materiali a disposizione per condurre l'operazione. In ultima istanza, si riduce il costo stesso della logistica, in quanto le singole unità sarebbero in grado di produrre i ricambi necessari direttamente *in loco*, minimizzando, se non eliminando del tutto, la necessità di attivare complesse catene di approvvigionamento e di trasporto. Il Dipartimento della Difesa statunitense, in collaborazione con diverse aziende nazionali, ha avviato numerosi progetti per implementare la produzione additiva di componenti di mezzi, armi ed equipaggiamenti in dotazione alle forze armate. Un pratico esempio è il progetto avviato dall'Esercito statunitense in collaborazione con l'Università della Florida meridionale, con il quale, con la stampa 3D, sono riusciti non solo a creare specifici pezzi di ricambio di veicoli corazzati che si deterioravano molto facilmente in quanto soggetti a forti usure soprattutto in ambienti caratterizzati da alte temperature, ma a realizzarli in una lega di magnesio chiamata WE43 molto più resistente dei ricambi originali, ottenendo un componente meno costoso ma allo stesso tempo più resistente, riuscendo così a ridurre notevolmente il *footprint* logistico⁹⁵. Gli stessi vantaggi creati dall'utilizzo della stampa 3D nella

⁹⁴ Fonte: ITAMCO, <https://itamco.com/news/itamco-wins-contract-with-us-air-force-to-develop-3d-printed-runway-mat>.

⁹⁵ Fonte: <https://3duniverse.org/2022/09/16/the-military-turns-to-3d-printing/>.

produzione di pezzi di ricambio per veicoli si possono ottenere nella realizzazione di componenti di equipaggiamenti. Al riguardo, attraverso una collaborazione tra esercito statunitense e 3D *General Lattice* è stato realizzato un progetto per lo sviluppo e la creazione di elmetti stampati in modalità 3D creati con geometrie reticolari avanzate, migliorando l'assorbimento degli elmetti agli impatti e, allo stesso tempo, abbattendo i costi di produzione e i tempi di approvvigionamento e sostituzione (21 minuti per la realizzazione di ogni elmetto)⁹⁶.

Rimanendo nel campo della logistica, ma spostando il *focus* sulla sfera della sanità, la stampa 3D risulta anche in questo caso tecnologia in grado di apportare enormi stravolgimenti in merito a fornitura e creazione di apparati medicali *ad hoc* direttamente in area di operazione e in poco tempo. Quest'ultima capacità, particolarmente importante in un contesto operativo *expeditionary*, si sostanzia in cure più veloci e rapide e maggiori possibilità di sopravvivenza in situazioni di combattimento. Nel 2018, gli Stati Uniti hanno implementato l'utilizzo della produzione additiva nell'ambito delle operazioni *expeditionary*: diversi documenti, infatti, si riferiscono al 3D *Printing for Expeditionary Medicine*. Il primo dei progetti prevedeva la creazione di un divaricatore⁹⁷, rispondente perfettamente agli *standard* ministeriali di costruzione, sicurezza ed efficienza. Inoltre, sono stati stampati set di attrezzature da sala operatoria, maschere, protesi e respiratori (non a caso durante la pandemia globale gli Stati Uniti sono stati tra i pochi a far fronte alla richiesta di respiratori da collocare nelle rianimazioni dei nosocomi COVID).

Partendo da produzione di attrezzature medicali, in seguito a studi e ricerca, si è giunti a stampare tessuti biocompatibili con la pelle umana: la cosiddetta 3D *bioprinting*.

Questa stampa è un metodo di produzione di strutture cellulari a partire da bio-inchiostri caricati con cellule staminali: strato dopo strato, il biomateriale viene depositato per creare pelle, tessuti o persino organi. Basti immaginare un cuore, un orecchio, un polmone o un rene stampati in 3D, realizzati su misura con le cellule del paziente stesso: una vera svolta per il settore medico. Tale capacità non è ancora stata applicata all'ambito militare ma in un futuro non troppo lontano il campo di battaglia potrebbe essere proprio il banco di prova di questa straordinaria innovazione. Atteso il consistente vantaggio in termini di velocità ed efficienza delle cure a favore dei feriti nei conflitti, la *bioprinting* diventerebbe un vero e proprio *game changer* nell'applicazione in quei contesti

⁹⁶ Dati resi disponibili dalla 3D General Lattice, <https://3dprintingindustry.com/news/general-lattice-secures-us-army-contract-to-improve-combat-helmets-with-3d-printing-196586/>.

⁹⁷ "An Example of 3D Printing for Expeditionary Medicine: The Air Force Retractor", Col James A. Chambers, USAF, MC, SFS; Maj Kenneth P. Seastedt, MC, USAF; Jocelyn Raymundo-Grinstead, A1C, USAF, Military Medicine, maggio 2020.

expeditionary in cui non sono presenti né raggiungibili celermente strutture ospedaliere con capacità altamente specialistiche (*Role 3*, o 4)⁹⁸. In tale ambito, è doveroso citare alcuni progetti che lasciano presagire che tale tecnologia produrrà un totale stravolgimento delle tecniche curative *worldwide*: il primo caso è quello di un gruppo di ricerca della *Boston University* che, a fine 2022, ha stampato una replica in miniatura di un cuore umano, una “pompa microfluidica unidirezionale miniaturizzata cardiaca abilitata alla precisione”, nota anche come *miniPUMP* (*miniaturized Precision-enabled Unidirectional Microfluidic Pump*). La caratteristica incredibile della *miniPUMP* è che riesce a battere da sola, proprio come un cuore umano, grazie al suo tessuto vivo⁹⁹. Il secondo caso è quello di un orecchio stampato in 3D negli Stati Uniti. L'organo è stato prodotto da *3DBio Therapeutics* con idrogel di collagene e cellule cartilaginee del paziente stesso. La creazione dell'orecchio ha richiesto appena 20 minuti¹⁰⁰. A differenza del metodo di trattamento convenzionale, che prevede la realizzazione di una protesi dalla cartilagine costale, questo trattamento è molto meno costoso. In definitiva, si tratta di una svolta importante per il campo della medicina rigenerativa. La stampa 3D offre una serie di vantaggi rispetto ai tessuti ingegnerizzati a mano, come la maggiore precisione nella progettazione e i costi molto inferiori.

4. La capacità *expeditionary* attraverso i voli suborbitali

Non è da escludere una possibile strada a medio/lungo termine che conduca alla piena integrazione dei voli suborbitali per migliorare la capacità *expeditionary*. Il volo suborbitale¹⁰¹ potrebbe essere utilizzato come una mobilità aerea alternativa con l'obiettivo di garantire uno spostamento rapido tra due luoghi molto lontani.

Si ritiene che i voli suborbitali possano rappresentare una potenziale svolta nel trasporto *point-to-point*¹⁰² ovvero nel trasporto di persone o merci tra due punti specifici senza scali intermedi. L'utilizzo di questa tipologia di trasporto ridurrebbe drasticamente il tempo di viaggio tra i punti di origine e destinazione, con la possibilità di coprire distanze

⁹⁸ Il termine *Role* (ruolo) indica il livello di assistenza medica militare fornita durante un conflitto armato. Nello specifico il *Role 3* è in grado di fornire cure chirurgiche e di stabilizzazione avanzata per i pazienti gravemente feriti o malati, ha a disposizione tecnologie mediche avanzate, quali l'ecografia portatile, l'endoscopia e la radiologia portatile. Il *Role 4* rappresenta il livello più alto di assistenza medica militare disponibile, è in grado di fornire cure mediche più avanzate rispetto al *Role 3*, comprese cure intensive e riabilitazione, compresa la lunga degenza.

⁹⁹ “MiniPUMP heart-on-a-chip pumps liquid using real human heart cells”, Ben Coxworth, 25 aprile 2022, <https://newatlas.com/science/minipump-heart-on-a-chip/>.
“New Miniature Heart Could Help Speed Heart Disease Cures”, Andrew Thurston, 22 aprile 2022, <https://www.bu.edu/articles/2022/new-miniature-heart-could-help-test-heart-disease-cures/>.

¹⁰⁰ “3D Bioprinting and Its Application to Military Medicine”, Jordan F Betz, Vincent B Ho, Joel D Gaston, *Military Medicine*, 9 giugno 2020, <https://academic.oup.com/milmed/article/185/9-10/e1510/5854784>.

¹⁰¹ Relativo a una quota a ridosso dei 100 km.

¹⁰² <https://www.mit.gov.it/nfsmitgov/files/media/notizia/2022-10/Piano%20Nazionale%20degli%20Aeroporti.pdf>.

di migliaia di chilometri in pochissimo tempo. La possibilità di utilizzare mezzi di trasporto *point-to-point* con atterraggio dell'intero vettore o il lancio di capsule cargo da un vettore in volo suborbitale sono due potenziali opzioni.

I voli suborbitali hanno le potenzialità di offrire significative opportunità per migliorare la capacità *expeditionary* delle Forze Armate. In particolare, consentirebbero di:

- ridurre i tempi di trasporto: le velocità dei vettori permettono di coprire distanze molto più rapidamente rispetto ai mezzi di trasporto convenzionali. Ciò ridurrebbe i tempi di risposta alle eventuali emergenze e migliorerebbe la rapidità delle operazioni militari;
- aumentare la flessibilità delle operazioni militari, grazie alla capacità di raggiungere qualunque parte del globo rapidamente. Ad esempio, potrebbero consentire alle Forze Armate di rispondere tempestivamente a una crisi internazionale, evacuare personale o fornire supporto logistico a distanza grazie anche alla consistente capacità di carico di un singolo vettore;
- garantire la sicurezza del personale militare, riducendo il tempo di esposizione a situazioni di pericolo. Ad esempio, se il personale dovesse essere trasportato in una zona di conflitto o di emergenza, un volo suborbitale potrebbe minimizzare il tempo di permanenza nella zona di rischio.

Tuttavia, ci sono molte sfide tecniche e regolamentari da superare prima che questa tipologia di volo possa essere utilizzata in modo efficiente dalle Forze Armate. Le operazioni spaziali sono soggette ancora a rigide normative e regolamentazioni a livello nazionale e internazionale e i costi elevati (sviluppo, costruzione, lancio, riutilizzo, manutenzione) potrebbero rappresentare un ostacolo significativo per l'uso militare dei voli suborbitali. Al riguardo, va precisato che i benefici operativi potenziali potrebbero giustificare tali costi in circostanze di emergenza o in operazioni speciali.

Un'altra problematica è legata a questioni etiche e legali. Ad esempio, si potrebbero sollevare preoccupazioni riguardo alla possibilità di utilizzare il volo suborbitale per scopi offensivi, ponendo la necessità di definire regolamenti per l'uso militare e di garantire la sicurezza dei Paesi sorvolati durante le operazioni. Sarebbero dunque necessarie nuove norme e *standard* per garantire la sicurezza delle operazioni suborbitali e per assicurare che il trasporto avvenga in modo efficiente e senza rischi.

In sintesi, i voli suborbitali offrono enormi potenzialità per il trasporto *point-to-point* e per la capacità *expeditionary*, ma ci sono ancora molti ostacoli da affrontare. Alle sfide precedentemente accennate, si aggiungono lo sviluppo di nuove tecnologie e infrastrutture adeguate. Tuttavia, superati questi impedimenti, i voli suborbitali

determinano un'importante svolta nel trasporto aereo, offrendo velocità e tempi di viaggio senza precedenti.

È noto il forte interesse dell'esercito americano riguardo la possibilità del volo suborbitale come vettore per trasportare *in primis* materiale in grosse quantità, in qualunque parte del mondo e in poco tempo. Infatti, è intenzione da parte del Dipartimento della Difesa americano¹⁰³ di esplorare la possibilità di impiegare proprio i voli suborbitali tramite il razzo vettore *Starship* di *Space-X* al fine di spostare merci militari da una parte all'altra del globo, in pochissimo tempo. A tal proposito, considerando le attuali prestazioni di *Starship*, con un singolo volo suborbitale *Space-X* si prevede infatti di poter trasportare un carico pagante compreso tra 100 e 150 tonnellate, decollando dal proprio spatioporto *Starbase* di Boca Chica (Texas) per atterrare ad esempio, in prossimità delle Hawaii in appena 90 minuti.

Durante la conferenza della *National Defence Transportation Association* del 2020, l'*US Transportation Command* ha pubblicato la firma di un accordo tra *Space-X* e la ditta *XArc* per uno studio di fattibilità sull'impiego dei razzi di *Space-X* per il rapido dispiegamento di materiali militari sulla Terra mediante voli suborbitali. Questo progetto andrebbe quindi a sopperire all'uso degli aerei cargo C-17, con una drastica diminuzione del tempo del viaggio. Si tratta di un'ora per raggiungere qualsiasi destinazione, in qualunque parte del mondo.

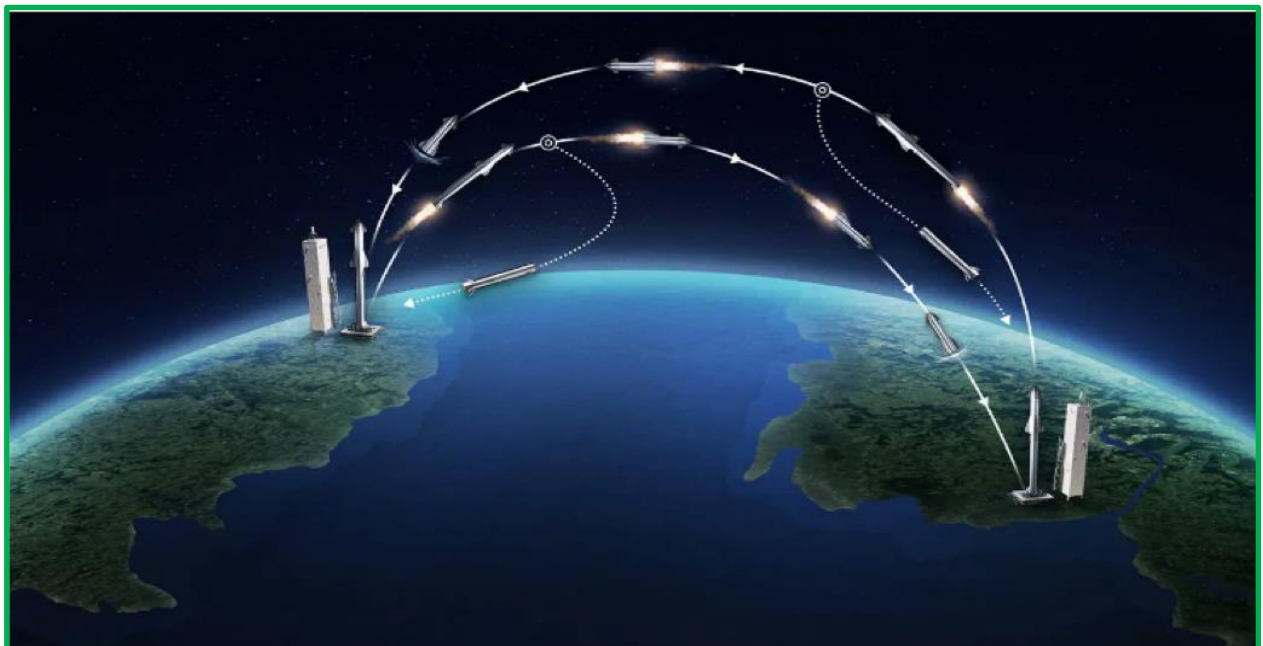


Fig. 2 - Esempio di volo suborbitale *point-to-point* di *Starship Space-X*

¹⁰³ Fonte: <https://www.18af.amc.af.mil/News/Article-Display/Article/2376322/transcom-announces-next-frontier-for-logistics-space/>.

In conclusione, il volo suborbitale è senza dubbio tra le ultime frontiere del volo spaziale ed è sicuramente quello che potrà incidere direttamente su questioni geopolitiche, economiche e di sicurezza nazionale e globale. Il suo sviluppo vede coinvolti molteplici attori, sia nel settore pubblico sia in quello privato, ed è particolarmente importante per un Paese come l'Italia che si trova impegnato in prima linea nella *new space economy*. L'impiego quindi di questi vettori potrebbe risultare di fondamentale importanza per una capacità *expeditionary* delle F.A. rimanendo all'avanguardia e sfruttando al massimo il potenziale del volo suborbitale. Infine, la creazione dello spatioporto a Grottaglie (TA)¹⁰⁴ e gli accordi già esistenti tra Italia e la *Virgin Galactic* sono il primo passo fondamentale per accogliere le sfide della mobilità futura.

¹⁰⁴ Fonte: <https://www.geopolitica.info/primato-italiano-volo-spaziale-commerciale/>.

CONCLUSIONI

Con il presente lavoro si è inteso esplorare lo stato attuale e i potenziali sviluppi futuri della capacità *expeditionary* della Difesa italiana in un contesto *joint* e *combined* a livello europeo, in un periodo storico di forte rilancio dell'autonomia strategica dell'UE. Al riguardo, è stato enfatizzato il ruolo delle *Emerging Disruptive Technologies* e dei voli suborbitali, ritenuto risolutivo ai fini dell'implementazione di tale capacità. Peraltro, negli ultimi decenni l'evoluzione delle minacce internazionali e il recente conflitto russo-ucraino scoppiato in Europa hanno reso ancora più essenziale e prioritario lo sviluppo di tale capacità per la sicurezza globale.

A tal proposito, i recenti documenti pubblicati dal Ministero della Difesa¹⁰⁵, finalizzati a un rinnovamento generale dello strumento militare, pongono in evidenza la necessità di potenziare e investire nel settore *expeditionary*. Infatti, allo scopo di assolvere efficacemente alle quattro missioni della Difesa¹⁰⁶, è opportuno che l'Italia si impegni per adottare misure per modernizzare ed espandere le proprie forze *expeditionary*, con particolare riferimento al sistema di comando e controllo, alla raccolta di informazioni e alla mobilità.

Si ritiene che uno dei fattori che influenzerà il futuro di tale capacità sia il rapido sviluppo tecnologico, che sta già rivoluzionando il modo di muoversi, combattere e proteggersi delle Forze Armate. L'intelligenza artificiale, la stampa 3D, i sistemi autonomi e robotici sono solo alcune delle tecnologie che stanno trasformando l'intero comparto militare. Anche i voli suborbitali offrono interessanti opportunità di sviluppo delle F.A. in termini *expeditionary*. Accogliendo e incorporando tali progettualità nelle attività addestrative e operative, l'Italia potrebbe giocare un ruolo chiave e affermarsi tra i *leader* europei che contribuiscono in modo efficace alla sicurezza internazionale e al conseguimento degli obiettivi contenuti nella Bussola Strategica.

Superate le sfide tecniche e regolamentari delle aziende aeronautiche, il futuro inerente ai voli suborbitali è sicuramente promettente: le recenti innovazioni tecnologiche e lo sviluppo di adeguate infrastrutture renderanno possibile l'utilizzo di questa tipologia di trasporto in modo efficiente e sicuro. In particolare, l'impiego dei voli suborbitali rappresenta una svolta nel trasporto *point-to-point*, riducendo drasticamente i tempi di viaggio, con la

¹⁰⁵ Direttiva per la Politica Militare Nazionale; Strategia di Sicurezza e Difesa per il Mediterraneo; Atto di indirizzo per l'Avvio del Ciclo Integrato di Programmazione della Performance e di Formazione del Bilancio di Previsione per l'E.F. 2023 e la Programmazione Pluriennale 2024-2025; Documento Programmatico Pluriennale della Difesa per il Triennio 2022-2024.

¹⁰⁶ 1. Difesa dello Stato; 2. Difesa spazi euro-atlantici ed euro-mediterranei; 3. Contributo a pace e sicurezza internazionali; 4. Concorso a salvaguardia libere istituzioni e compiti per pubblica calamità e casi di straordinaria necessità e urgenza.

possibilità di coprire distanze di migliaia di chilometri in tempi ridottissimi. In altri termini, tale progettualità raffigura una vera e propria rivoluzione nel settore aereo in chiave *dual-use*, con implicazioni significative soprattutto in ambito militare.

Ai fini della presente trattazione, si ritiene che questa tipologia di voli offra significative opportunità di miglioramento della capacità *expeditionary*, riducendo i tempi di trasporto e aumentando la flessibilità operativa. Al riguardo, gli stessi potrebbero consentire alle F.A. di rispondere a una crisi internazionale, evacuare personale o fornire supporto logistico a distanza e in modo rapido, anche in considerazione dell'ingente potenzialità di carico di un singolo vettore. Peraltro, in caso di operazioni in zone di conflitto o di emergenza, la riduzione del tempo di esposizione a situazioni di pericolo rappresenta una garanzia in termini di sicurezza del personale militare. Nella tesi si è evidenziato che l'implementazione dei voli suborbitali dipenderà dalla volontà dei governi di investire nella ricerca e nello sviluppo di nuove tecnologie e dall'impulso che le industrie private intendono fornire nell'influenzare l'intero comparto industriale.

Tuttavia, non si può trascurare il condizionamento della crescente instabilità internazionale e dell'evoluzione delle relazioni internazionali sugli sviluppi delle iniziative future *expeditionary*. L'Italia sarà chiamata a rispondere in maniera tempestiva ed efficace a una vasta gamma di minacce e sfide complesse, ma dovrà collaborare in maniera sinergica con i Paesi *partner* e alleati nell'ambito delle Organizzazioni Internazionali di riferimento (UE e NATO) nella promozione della pace e della sicurezza. Le Forze Armate dovranno essere in grado di fronteggiare queste sfide in modo rapido, schierandosi con un dispositivo che sia integrato in una coalizione interforze e multinazionale, in un contesto euro-atlantico e a elevata connotazione interagenzia.

Inoltre, nell'elaborato è stato evidenziato come una forza *expeditionary* richieda notevoli sforzi in termini capacitivi, finanziari, logistici e infrastrutturali, non sostenibili a livello *single service*. È auspicabile che tale progettualità sia seguita nell'ambito della Difesa italiana puntando a una capacità *joint* nazionale. Sarebbe più premiante se si unissero gli investimenti e la ricerca tra i Paesi membri dell'UE realizzando un assetto *expeditionary combined*, quale primo passo concreto verso una Politica di Sicurezza e di Difesa Comune per la gestione delle situazioni emergenziali e di crisi.

BIBLIOGRAFIA

Libri

- Autori Vari (AA.VV.), La guerra tra noi e Putin, Limes, n. 4, Ed. 2014.
- AA.VV., La guerra di Libia, i Quaderni Speciali di Limes, Limes, Ed. 2011, a. III, n. 2.
- Cafferata R. (a cura di), Direzione Aziendale e Organizzazione, Aracne, Roma, E. 2007.
- Caracciolo L., La pace è finita. Così ricomincia la storia in Europa, Feltrinelli, Roma, Ed. 2022.
- Fratini L., L'Esercito Italiano verso la logistica difesa 4.0, LUISS Guido Carli, Roma, Ed. 2019.
- Kraska J., *Maritime Power and the Law of the Sea, Expeditionary Operations in World Politics*, Oxford University Press, New York, Ed. 2011.
- Morelli U., Sondel-Cedarmas J., Storia dell'integrazione europea, Guerini Scientifica, Milano, Ed. 2022.

Pubblicazioni e documenti nazionali

- Ministero della Difesa, Libro Bianco per la sicurezza internazionale e la difesa, Ed. 2015.
- Ministero della Difesa, Direttiva per la Politica Militare Nazionale, Ed. 2022, https://www.difesa.it/II_Ministro/Documents/Direttiva%20PMN%202022.pdf (accesso effettuato il 03/02/2023).
- Ministero della Difesa, Strategia di Sicurezza e Difesa per il Mediterraneo, Ed. 2022, https://www.difesa.it/II_Ministro/Documents/Strategia%20Mediterraneo%202022.pdf (accesso effettuato il 03/02/2023).
- Ministero della Difesa, Atto di indirizzo per l'Avvio del Ciclo Integrato di Programmazione della *Performance* e di Formazione del Bilancio di Previsione per l'E.F. 2023 e la Programmazione Pluriennale 2024-2025, Ed. 2022, [https://www.difesa.it/II_Ministro/Documents/Atto%20di%20Indirizzo%202023%20\(1\).pdf](https://www.difesa.it/II_Ministro/Documents/Atto%20di%20Indirizzo%202023%20(1).pdf) (accesso effettuato il 03/02/2023).
- Ministero della Difesa, Documento Programmatico Pluriennale della Difesa per il Triennio 2022-2024, Ed. 2022, https://www.difesa.it/II_Ministro/Documents/DPP_2022_2024.pdf (accesso effettuato il 03/02/2023).
- Ministero della Difesa, Documento Programmatico Pluriennale della Difesa per il Triennio 2021-2023, Ed. 2021.
- SMD, PID/S-1, La Dottrina Militare Italiana, Ed. 2011.
- SMD, SMD-G-016(A)-2, Glossario Nazionale delle Abbreviazioni e Sigle Militari, Ed. 2012.
- SMD, Approccio della Difesa alle Operazioni Multidominio, Ed. 2022.
- SMD, Nota Dottrinale Interforze 005, Ambienti e Domini delle Operazioni, Ed. 2018.
- COI, JMCC - 25 – NC, Ed. 2012.

- SME, PDE 1 La Dottrina dell'Esercito, Ed. 2019.
- SME, PDE 3 La Condotta delle Operazioni Terrestre, Ed. 2022.
- SME, PDE 4 Il Sostegno Logistico alle Operazioni Terrestri, Ed. 2018.
- SME, PDE 5 La pianificazione delle operazioni terrestri, Ed. 2019.
- SME, PDE 6 Il Comando e Controllo, Ed. 2019.
- SME, *Multi-Domain Operations*, Approccio Concettuale, Ed. 2020.
- SME, Il *Framework* della Manovra *Cross-Domain*: riflessioni concettuali e capacitive, Ed. 2022.
- SME, ND, Le Operazioni nel Dominio Spazio, Ed. 2020.
- SME, ND, Le Operazioni Multi-Dominio, Ed. 2021.
- SME, ND, Protezione dalla minaccia degli aeromobili a pilotaggio remoto (APR), Ed. 2019.
- COMFORDOT, PSE 3.3.4.4, Le Operazioni avioportate, Ed. 2021.
- COMFORDOT, PIE 3.31, L'impiego del genio, Ed. 2015.
- SMM, Marina Militare Linee di Indirizzo Strategico 2019-2034, Ed. 2019.

Pubblicazioni e documenti NATO

- NATO, AJP-01, *Allied Joint Doctrine*, Ed. dicembre 2022.
- NATO, AJP-03, *Allied Joint Doctrine for the Conduct of Operations*, Ed. febbraio 2019.
- NATO, AAP-39, *NATO Handbook of Land Operations Terminology*, Ed. dicembre 2015.
- NATO *Chicago Summit Declaration*, 2012.
- NATO *Wales Summit Declaration*, 2014.
- NATO *Warsaw Summit Communiqué*, 2016.
- NATO *Brussels Summit Statement*, 2018.
- NATO *London Summit Declaration*, 2019.
- NATO *Brussels Summit Communiqué*, 2021.
- NATO *Virtual Extraordinary Summit Statement*, 2022.
- NATO *Brussels Statement*, 2022.
- NATO *Strategic Concept*, 2022.

Pubblicazioni e documenti UE

- Trattato sull'Unione Europea, 26 ottobre 2012, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2bf140bf-a3f8-4ab2-b506-fd71826e6da6.0017.02/DOC_1&format=PDF (accesso effettuato il 01/02/2023).

- *European Strategic Compass, General Secretariat of the Council*, Bruxelles, 21 marzo 2022
<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-7371-2022-INIT/en/pdf> (accesso effettuato il 01/02/2023).

Articoli internet

- AA.VV., *Ordine globale: la fine di un'era. Nuovi equilibri?*,
<https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/ordine-globale-la-fine-di-unera-34141> (accesso effettuato il 01/02/2023).
- AA.VV., *EU Rapid Deployment Capacity*, https://www.eeas.europa.eu/eeas/eu-rapid-deployment-capacity_en (accesso effettuato il 16/03/2023).
- AA.VV., *The Military Planning and Conduct Capability* (MPCC),
https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/mpcc_factsheet_november_2018.pdf
(accesso effettuato il 16/03/2023).
- AA.VV., *European Defence Fund*, https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/european-defence-fund-edf_en (accesso effettuato il 09/02/2023).
- AA.VV., *Per Graziano l'autonomia strategica dell'Ue è la libertà di fare qualcosa da soli*,
<https://www.agenzianova.com/news/il-generale-graziano-lautonomia-strategica-dellue-e-la-liberta-di-fare-qualcosa-da-soli/> (accesso effettuato il 09/02/2023).
- AA.VV., *Danimarca, vittoria del sì al referendum per l'adesione alla difesa comune Ue*,
https://www.repubblica.it/esteri/2022/06/01/news/la_danimarca_al_voto_per_entrare_nella_difesa_europea-352087785/ (accesso effettuato il 16/03/2023).
- AA.VV., *What is a MEU?*, <https://www.22ndmeu.marines.mil/About/What-is-a-MEU/> (accesso effettuato il 09/03/2023).
- AA.VV., *Falcon Strike 2021: Conclusa l'Esercitazione Internazionale di 5ª Generazione*,
<https://www.aeronautica.difesa.it/2021/06/15/falcon-strike-2021-conclusa-lesercitazione-internazionale-di-5a-generazione/> (accesso effettuato il 16/03/2023).
- AA.VV., *Alluvioni in Mozambico: Forze Armate in Supporto Della Protezione Civile*,
<https://www.aeronautica.difesa.it/2019/03/26/alluvioni-in-mozambico-forze-armate-in-supporto-della-protezione-civile/> (accesso effettuato il 14/02/2023).
- AA.VV., *Ucraina: inviati aiuti umanitari con velivolo C-130J*,
https://www.difesa.it/SMD_/Eventi/Pagine/Alluvione_Ucraina_C_130J_Aeronautica_Militare_trasporto_aiuti_umanitari.aspx (accesso effettuato il 14/02/2023).
- AA.VV., *Haiti: Velivolo dell'Aeronautica Militare trasporta Aiuti Umanitari alla Popolazione colpita da Terremoto*,
<https://www.aeronautica.difesa.it/2021/09/14/haiti-velivolo-dellaeronautica-militare-trasporta-aiuti-umanitari-alla-popolazione-colpita-da-terremoto/>
(accesso effettuato il 14/02/2023).

- AA.VV., *Operazione Aquila Omnia*, https://www.difesa.it/OperazioniMilitari/op_intern_corso/Op_Aquila_Omnia/Pagine/default.aspx (accesso effettuato il 14/02/2023).
- AA.VV., *La Capacità Nazionale di Proiezione dal Mare*, <https://www.esercito.difesa.it/organizzazione/capo-di-sme/Comando-Forze-Operative-Nord/brigata-pozzuolo-del-friuli/Pagine/La-Capacita-Nazionale-di-Proiezione-dal-Mare.aspx> (accesso effettuato il 14/02/2023).
- AA.VV., *NATO Defence Planning Process*, <https://www.act.nato.int/ndpp> (accesso effettuato il 14/02/2023).
- AA.VV., *Air expeditionary: al 3° Stormo l'esercitazione Dama di Picche*, <https://www.aeronautica.difesa.it/2022/10/28/air-expeditionary-al-3-stormo-lesercitazione-dama-di-picche/> (accesso effettuato il 14/03/2023).
- AA.VV., *Libano: terminata l'operazione "Emergenza Cedri"*, https://www.difesa.it/Primo_Piano/Pagine/terminata_operazione_cedri.aspx (accesso effettuato il 14/02/2023).
- AA.VV., *The Joint Expeditionary Force*, https://www.mil.lv/sites/mil/files/document/JEF%20Brochure%20Apr_2022.pdf (accesso effettuato il 14/02/2023).
- AA.VV., *Duke Energy to install microgrid at Camp Lejeune*, <https://news.duke-energy.com/releases/duke-energy-to-install-microgrid-at-camp-lejeune> (accesso effettuato il 14/02/2023).
- AA.VV., *Emerging and disruptive technologies*, https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_184303.htm (accesso effettuato il 16/03/2023).
- AA.VV., *Automated Construction of Expeditionary Structures (ACES)*, <https://www.erdc.usace.army.mil/Media/Fact-Sheets/Fact-Sheet-Article-View/Article/1290247/automated-construction-of-expeditionary-structures-aces/> (accesso effettuato il 14/02/2023).
- AA.VV., *ASTRO America to manage U.S. Army's new Jointless Hull Project and deliver a hull-scale tool using Metal 3D Printing*, <https://manufactur3dmag.com/astro-america-jointless-hull-project-metal-3d-printing/> (accesso effettuato il 14/02/2023).
- AA.VV., *Wire Arc Additive Manufacturing*, <https://mx3d.com/technology/robotic-waam/> (accesso effettuato il 14/02/2023).
- AA.VV., *ITAMCO Wins Contract with US Air Force to Develop 3d-Printed Runway Mat*, <https://itamco.com/news/itamco-wins-contract-with-us-air-force-to-develop-3d-printed-runway-mat/> (accesso effettuato il 16/03/2023).

- AA.VV., *TRANSCOM announces next frontier for logistics – space*, <https://www.18af.amc.af.mil/News/Article-Display/Article/2376322/transcom-announces-next-frontier-for-logistics-space/> (accesso effettuato il 14/02/2023).
- Betz J. F., Ho V. B., Gaston J. D., *3D Bioprinting and Its Application to Military Medicine*, <https://academic.oup.com/milmed/article/185/9-10/e1510/5854784> (accesso effettuato il 16/03/2023).
- Bisht S., *US Army's "Robotic Mule" Unmanned Vehicle could be Armed: Report*, <https://www.thedefensepost.com/2022/03/03/us-army-robotic-mule-armed/> (accesso effettuato il 16/03/2023).
- Bittante E., *NATO Smart Energy Capable Logistician 2019: l'Aeronautica Militare in prima linea per la ricerca e lo sviluppo di energie alternative*, <https://www.europeanaffairs.it/blog/2019/06/18/nato-smart-energy-capable-logistician-2019-laeronautica-militare-in-prima-linea-per-la-ricerca-e-lo-sviluppo-di-energie-alternative/> (accesso effettuato il 16/03/2023).
- Calcagno E., Marrone A., Nones M., *La Bussola strategica Ue e dodici sfide per l'Italia*, <https://www.iai.it/it/pubblicazioni/la-bussola-strategica-ue-e-dodici-sfide-litalia> (accesso effettuato il 09/02/2023).
- Chambers J. A., Seastedt K. P., Raymundo-Grinstead J., *An Example of 3-D Printing for Expeditionary Medicine: The Air Force Retractor*, <https://academic.oup.com/milmed/article/185/5-6/e565/5678848> (accesso effettuato il 09/02/2023).
- Coxworth Ben, *MiniPUMP heart-on-a-chip pumps liquid using real human heart cells*, <https://newatlas.com/science/minipump-heart-on-a-chip/> (accesso effettuato il 09/02/2023).
- De Marco M., *Il primato italiano nel volo spaziale commerciale*, <https://www.geopolitica.info/primato-italiano-volo-spaziale-commerciale/> (accesso effettuato il 27/02/2023).
- Everett H., *Combat Helmets with 3d Printing*, <https://3dprintingindustry.com/news/general-lattice-secures-us-army-contract-to-improve-combat-helmets-with-3d-printing-196586/> (accesso effettuato il 16/03/2023).
- Gandini D., *Danimarca, il referendum per entrare nella politica di Difesa dell'Ue*, <https://it.euronews.com/2022/06/01/danimarca-il-referendum-per-entrare-nella-politica-di-difesa-dell-ue> (accesso effettuato il 16/03/2023).
- Lofgren J. G., *NATO Capability Development Interoperability*, https://www.jwc.nato.int/images/stories/_news_items_/2016/LT_GEN_Lofgren_interview.pdf (accesso effettuato il 09/02/2023).

- Napoli D., Fabretti G., La connotazione *expeditionary* della Marina Militare negli anni '90, https://www.marina.difesa.it/media-cultura/Notiziario-online/Pagine/20210329_la_connotazione_expeditionary_della_marina_militare_negli_anni_90.aspx (accesso effettuato il 09/02/2023).
- Owen J., *The Military Turns to 3D Printing*, <https://3duniverse.org/2022/09/16/the-military-turns-to-3d-printing/> (accesso effettuato il 16/03/2023).
- Rizziato E., Motivazione, Responsabilità Sociale e Sviluppo: un approccio generativo del nuovo e la *leadership* orizzontale, <https://www.leadershipmanagementmagazine.com> (accesso effettuato il 16/03/2023).
- Pioppi S., Che ci faceva un F-35 britannico a Pantelleria?, <https://formiche.net/2021/06/che-ci-faceva-un-f-35-britannico-a-pantelleria/> (accesso effettuato il 16/03/2023).
- Scarfi R., Dove va l'Unione Europea?, <https://www.difesaonline.it/geopolitica/analisi/dove-va-lunione-europea> (accesso effettuato il 09/02/2023).
- Scarpitta A., L'Esercito e la Capacità Nazionale di Proiezione dal Mare, <https://www.analisdifesa.it/2018/07/lesercito-e-la-capacita-nazionale-di-proiezione-dal-mare/> (accesso effettuato il 16/03/2023).
- Thurston Andrew, *New Miniature Heart Could Help Speed Heart Disease Cures*, <https://www.bu.edu/articles/2022/new-miniature-heart-could-help-test-heart-disease-cures/> (accesso effettuato il 09/02/2023).
- Tingley B., *The Military's Puzzling Plan To Have SpaceX Deliver A C-17's Worth Of Cargo Anywhere In An Hour (Updated)*, <https://www.thedrive.com/the-war-zone/37020/the-militarys-puzzling-plan-to-have-spacex-deliver-a-c-17s-worth-of-cargo-anywhere-in-an-hour> (accesso effettuato il 16/03/2023).

Altri siti

- United Nations-UN, <https://www.un.org/en/> (accesso effettuato il 16/03/2023).
- North Atlantic Treaty Organization-NATO, <https://www.nato.int/> (accesso effettuato il 08/03/2023).
- NATO Support and Procurement Agency-NSPA, <https://www.nspa.nato.int/> (accesso effettuato il 23/02/2023).
- NATO Standardization Office-NSO, <https://nso.nato.int/nso/home/main/home> (accesso effettuato il 08/03/2023).
- NATO Term, <https://nso.nato.int/natoterm/Web.mvc> (accesso effettuato il 08/03/2023).
- Consiglio europeo e Consiglio dell'Unione europea, <https://www.consilium.europa.eu/it/> (accesso effettuato il 02/02/2023).

- *Permanent Structured Cooperation-PESCO*, <https://www.pesco.europa.eu/> (accesso effettuato il 23/02/2023).
- *European Union External Action-EEAS*, https://www.eeas.europa.eu/_en (accesso effettuato il 16/03/2023).
- *European Defence Agency-EDA*, <https://eda.europa.eu/> (accesso effettuato il 16/03/2023).
- *European Air Transport Command-EATC*, <https://eatc-mil.com/en> (accesso effettuato il 16/03/2023).
- *Movement Coordination Centre Europe-MCCE*, <https://mcce-mil.org/> (accesso effettuato il 16/03/2023).
- Camera dei deputati, <https://www.camera.it/leg19/1> (accesso effettuato il 16/03/2023).
- Ministero delle infrastrutture e dei trasporti-MIT, <https://www.mit.gov.it/> (accesso effettuato il 16/03/2023).
- Ministero della Difesa, <https://www.difesa.it/> (accesso effettuato il 01/02/2023).
- Esercito Italiano-EI, <https://www.esercito.difesa.it/> (accesso effettuato il 08/03/2023).
- Marina Militare-MM, <http://www.marina.difesa.it/> (accesso effettuato il 08/03/2023).
- Aeronautica Militare-AM, <https://www.aeronautica.difesa.it/> (accesso effettuato il 16/03/2023).
- Arma dei Carabinieri-CC, <https://www.carabinieri.it/> (accesso effettuato il 16/03/2023).
- Dipartimento Protezione Civile-DPC, <https://www.protezionecivile.gov.it/it/> (accesso effettuato il 14/02/2023).
- Geopolitica.info, <https://www.geopolitica.info/> (accesso effettuato il 16/03/2023).
- Istituto per gli Studi di Politica Internazionale-ISPI, <https://www.ispionline.it/it> (accesso effettuato il 14/02/2023).
- *United States Army*, <https://www.army.mil/> (accesso effettuato il 16/03/2023).
- *United States Marines*, <https://www.marines.com/> (accesso effettuato il 16/03/2023).

ISBN 979-12-5515-048-0



9 791255 150480