



Centro Analisi e Studi Italus

REPORT

Marzo 2026

CAPACITÀ, INDUSTRIA E ALGORITMO

La riconfigurazione del procurement militare statunitense nella
competizione globale

A CURA di:

*Vittorio Iacopini
Samuele Pellicoli*



Abstract

Il presente report analizza le trasformazioni strutturali del sistema di procurement militare statunitense nel contesto della competizione tra grandi potenze. Il primo capitolo ricostruisce le criticità del modello tradizionale: la rigidità del ciclo di acquisizione, la concentrazione oligopolistica dell'industria della difesa e il progressivo declino della capacità produttiva industriale. Il secondo capitolo esamina i tentativi di riconfigurazione in atto attraverso la Defense Innovation Unit e una costellazione di nuovi attori tecnologici — SpaceX, Palantir, Anduril Industries, Shield AI e Saildrone — analizzandone il contributo lungo i tre anelli funzionali della kill chain moderna, nonché i limiti e le vulnerabilità strutturali del nuovo modello emergente. Il terzo capitolo colloca il caso americano in prospettiva comparata, confrontandolo con i modelli di Israele, Cina, Russia e Ucraina. La conclusione risponde alla domanda guida del lavoro: il sistema statunitense non è ancora strutturalmente adeguato a sostenere una competizione prolungata tra grandi potenze, ma la direzione del cambiamento è quella giusta e il margine per correggere la rotta non è ancora esaurito.

Abstract

This report analyzes the structural transformation of the United States military procurement system in the context of great power competition. The first chapter reconstructs the dysfunctions of the traditional model: rigid acquisition cycles, oligopolistic concentration in the defense industry, and the progressive erosion of industrial production capacity. The second chapter examines ongoing reconfiguration efforts through the Defense Innovation Unit and a constellation of non-traditional technology actors — SpaceX, Palantir, Anduril Industries, Shield AI, and Saildrone — analyzing their contribution across the three functional nodes of the modern kill chain, as well as the structural limits and vulnerabilities of the emerging model. The third chapter situates the American case in comparative perspective, benchmarking it against the defense ecosystems of Israel, China, Russia, and Ukraine. The conclusion addresses the report's central question: the U.S. system is not yet structurally adequate to sustain prolonged great power competition, but the direction of change is correct and the window for course correction has not yet closed.

Keywords: #ProcurementMilitare #BaseIndustriale #MilitaryIndustrialComplex #DefenseInnovationUnit
#KillChain #CompetizioneTraGrandiPotenze #InnovazioneHiTech #InnovazioneDualUse
#MilitaryCivilFusion #EconomiadiGuerra #StatiUniti #Cina #Russia #Israele #Ucraina #SistemiAutonomi
#Droni #SpaceX #Palantir #Anduril



Indice

INDICE	1
INTRODUZIONE	2
CAPITOLO 1. L'ARSENALE FRAGILE.....	4
1.1 LA GOVERNANCE DELLA DIFESA TRA PENTAGONO E CONGRESSO.....	4
1.2 DAL PRIMATO TECNOLOGICO AL DECLINO DEL MODELLO DARPA	6
1.3 IL FRENO STRUTTURALE ALL'INNOVAZIONE MILITARE STATUNITENSE	7
1.4 PROCUREMENT E RESPONSABILITÀ INDUSTRIALE: EVIDENZE DAI CASI F-35 E FCS.....	9
1.5 IL TRACOLLO DELLA CAPACITÀ INDUSTRIALE STATUNITENSE	10
CAPITOLO 2. MOVE FAST AND BREAK THINGS	13
2.1 DEFENSE INNOVATION UNIT E IL NUOVO MODELLO DI PROCUREMENT	13
2.2 SPACE X: DA CAPE CANAVERAL AL PENTAGONO	15
2.3 IL CERVELLO DELLA KILL CHAIN: PALANTIR.....	17
2.4 DAL GARAGE ALL'ARSENALE DELLA DEMOCRAZIA	19
2.5 LIMITI E VULNERABILITÀ DEL NUOVO MODELLO DI PROCUREMENT	23
CAPITOLO 3. MODELLI DI PROCUREMENT A CONFRONTO.....	25
3.1 ISRAELE: IL "GOLD STANDARD" DELL'AGILITÀ E L'ISPIRAZIONE PER IL MODELLO DIU	25
3.2 CINA: LA FUSIONE CIVILE-MILITARE E IL CONTROLLO DELLA SUPPLY CHAIN GLOBALE.....	27
3.3 RUSSIA: L'ECONOMIA DI GUERRA, LA RESILIENZA E IL TRIONFO DEL "GOOD ENOUGH"	28
3.4 UCRAINA: LA "START-UP DELLA DIFESA" E L'INNOVAZIONE DAL BASSO	31
CONCLUSIONE	37
BIBLIOGRAFIA.....	39



Introduzione

Nel suo discorso di addio alla nazione, il 17 gennaio 1961, **Dwight D. Eisenhower** fu il primo a porre al centro del dibattito pubblico il tema del ***military-industrial complex***, conferendogli una legittimazione senza precedenti.¹ L'espressione sanciva il riconoscimento di una trasformazione strutturale ormai consolidata nell'assetto della sicurezza nazionale statunitense.

Lo stesso Eisenhower figurò, peraltro, tra i principali promotori di tale integrazione già in qualità di Capo di Stato Maggiore dell'Esercito nel 1946. In un memorandum interno redatto in quell'anno, sostenne esplicitamente la necessità di istituzionalizzare in tempo di pace l'integrazione delle risorse scientifiche, tecnologiche e industriali civili nel sistema militare, considerandola condizione essenziale per la sicurezza futura della nazione.²

Il presidente uscente riconobbe tuttavia, seppur tardivamente, la crescente autonomia dell'apparato così costruito, divenuto sempre più difficile da sottoporre a un controllo politico diretto. Nel tempo, esso aveva assunto i tratti di un vero e proprio "**leviatano istituzionale**", caratterizzato da inerzia organizzativa, continuità operativa e un peso politico-economico crescente.

Dopo ottant'anni, quell'architettura si trova di fronte a una nuova fase di trasformazione. Pilastro della superiorità americana durante la **Guerra fredda**, il complesso militare-industriale è oggi attraversato da tensioni strutturali legate alla concentrazione industriale, alla rigidità del procurement e alla ridotta profondità produttiva.

L'emergere di competitor sistemici – qui analizzati in prospettiva comparata – e la validazione empirica offerta dal conflitto in Ucraina hanno riaperto una questione cruciale: la superiorità tecnologica è ancora sufficiente, oppure la potenza militare contemporanea richiede una più profonda integrazione tra innovazione digitale, capacità industriale e produzione in scala?

Questo report affronta tale interrogativo su tre livelli. Il primo capitolo ricostruisce le radici e le criticità strutturali del modello statunitense. Il secondo analizza il tentativo di riconfigurazione in atto attraverso nuovi attori e strumenti di procurement. Infine, il terzo colloca il caso americano in prospettiva comparata, confrontandolo con i modelli sviluppati da **Israele, Cina, Russia e Ucraina** che, per ragioni diverse, definiscono oggi i termini del confronto strategico globale.

La domanda che guida il lavoro è duplice. Il sistema di procurement e la base industriale statunitense sono strutturalmente in grado di sostenere una competizione tra grandi potenze che richieda insieme rapidità tecnologica, resilienza produttiva e profondità industriale? E, specularmente, quali trasformazioni stanno emergendo per rispondere a questa pressione sistemica – tanto nel modello americano, ancora in transizione, quanto nei quattro casi comparati che il terzo capitolo analizza?

Dalla risposta a tale interrogativo non dipende soltanto l'efficacia della potenza americana, ma la sua capacità di preservare un ruolo egemone nell'assetto strategico globale del XXI secolo.

Nota metodologica

Prima di procedere nell'analisi, è utile rendere conto al lettore dei confini entro cui essa si muove e delle scelte che la governano.

¹ Eisenhower, Dwight D.; *Farewell Address to the Nation – January 17, 1961*; Eisenhower Presidential Library, National Archives and Records Administration; 1961. [Link](#).

² Eisenhower, Dwight D.; *Scientific and Technological Resources as Military Assets – April 30, 1946*; War Department; Office of the Chief of Staff; documento declassificato; National Security Agency; Friedman Collection; 1946. [Link](#).



Sul piano terminologico, si utilizza la denominazione istituzionale **Department of Defense (DoD)** in luogo della denominazione **Department of War (DoW)**, adottata prima del National Security Act del 1947. La scelta riflette la consolidata convenzione accademica e istituzionale, indipendentemente da eventuali variazioni o ridenominazioni emerse nel dibattito pubblico recente.

Sul piano del perimetro analitico, il tema affrontato è per sua natura vasto e ramificato. Si è scelto di mantenere confini precisi lungo tre assi.

Il report non approfondisce nel dettaglio il tema delle risorse materiali critiche – terre rare, componenti microelettronici avanzati, **choke point** industriali nella filiera globale – se non in modo cursorio nella sezione 2.6 e nel terzo capitolo. Si tratta di una dimensione contigua e rilevante, che richiederebbe tuttavia un'analisi autonoma per essere trattata con il rigore necessario.

L'analisi degli attori non convenzionali nel capitolo 2 si concentra su un campione selezionato di aziende operanti prevalentemente nel segmento hardware e sistemi autonomi: Anduril Industries, Shield AI e Saildrone, affiancate da SpaceX e Palantir per i segmenti connettività e analisi dei dati. La selezione segue un criterio analitico preciso: le aziende scelte sono rappresentative dei tre anelli funzionali della kill chain descritta nel capitolo – raccolta informativa, elaborazione decisionale, azione cinetica.

All'interno di ciascuna azienda, l'analisi si limita ad alcuni sistemi rappresentativi del loro approccio, senza pretesa di esaustività rispetto ai portafogli prodotti completi. Esistono inoltre altri attori rilevanti e in rapida ascesa – tra cui **Kratos Defense**, **C3.ai** e una costellazione crescente di startup nel settore defense tech: troppe per poterle analizzare tutte nella presente analisi.

Il report non approfondisce infine né la dottrina militare statunitense, né le dottrine dei 4 paesi del capitolo 3 (Israele, Cina, Russia e Ucraina) nei loro aspetti specifici. I riferimenti dottrinali presenti nel testo sono funzionali all'analisi del procurement e della base industriale, non costituiscono un'analisi dottrinale autonoma.

Sul piano delle fonti, alcune delle opere principali utilizzate portano con sé una prospettiva di parte che il lettore è invitato a tenere presente. *The Kill Chain* è firmato da Christian Brose, già Staff Director della Commissione Armed Services del Senato e oggi responsabile della strategia di Anduril Industries, una delle aziende centrali nell'analisi del capitolo 2. *Unit X* è scritto da Raj Shah e Christopher Kirchhoff, co-fondatori della DIU, l'organismo di cui il libro ricostruisce la nascita e l'evoluzione. Entrambi i testi hanno valore documentale significativo, in alcuni casi paragonabile a fonti primarie per la testimonianza diretta che offrono sui processi descritti, ma nascono all'interno degli stessi ambienti – istituzionali, industriali e culturali – che questo report analizza. Dove possibile, le tesi in essi contenute sono state riscontrate in documentazione istituzionale indipendente: rapporti GAO, analisi del Congressional Research Service, bilanci societari depositati presso la SEC.



Capitolo 1. L'arsenale fragile

A cura di Vittorio Iacopini

Il declino non sempre si manifesta attraverso sconfitte militari o crolli improvvisi. Può accumularsi silenziosamente in ritardi sistematici, sforamenti di bilancio cronici e capacità produttive progressivamente erose. L'arsenale degli **Stati Uniti** rimane il più finanziato al mondo. Le pagine che seguono mostrano perché questo non sia più sufficiente.

Questo capitolo ricostruisce le origini strutturali di questa disfunzione. Si parte dall'architettura istituzionale che governa la spesa militare – il rapporto tra **Pentagono, Congresso e industria** – per risalire alle radici storiche del primato tecnologico americano e alle ragioni del suo progressivo indebolimento. Si esamina poi come l'industria della difesa si sia trasformata nel tempo, concentrandosi in pochi grandi attori e perdendo gli incentivi all'innovazione. Infine, si analizza cosa accade quando questo sistema incontra la realtà: programmi che non rispettano tempi né costi, e una capacità produttiva che fatica a tenere il passo con le esigenze operative del presente.

1.1 La governance della difesa tra Pentagono e Congresso

Il **Dipartimento della Difesa** (DoD) degli Stati Uniti rappresenta oggi il fulcro istituzionale, economico e amministrativo dell'apparato di sicurezza nazionale americano. Il Pentagono è la più grande organizzazione al mondo con circa 3 milioni di dipendenti³ e un budget richiesto di 961,6 miliardi di dollari totali per l'anno fiscale del 2026.⁴ Tale investimento eccede la somma dei bilanci per la difesa dei successivi otto paesi con le maggiori spese militari.⁵

In aggiunta al Dipartimento della Difesa, è necessario considerare il ruolo del Congresso degli Stati Uniti, che esercita funzioni centrali di autorizzazione e supervisione della spesa militare. L'interazione tra apparato militare, settore industriale della difesa e potere legislativo ha dato origine a un "triangolo d'acciaio" composto da industria, DoD e Congresso.⁶

Il principale protagonista regolatore è il Congresso, il quale esercita un controllo diretto di autorizzazione, finanziamento e supervisione del **procurement**. Se autorizza i programmi militari attraverso il National Defense Authorization Act (NDAA)⁷, il Congresso stabilisce la concreta allocazione delle risorse finanziarie tramite le leggi di appropriations, che determinano l'ammontare e la destinazione della spesa. Infine, esso vigila sui vincoli e criteri in materia di procurement, sui requisiti operativi e sulla supervisione dei programmi di armamento.⁸

³ Shah, Raj M.; Kirchhoff, Christopher; *Unit X: How the Pentagon and Silicon Valley Are Transforming the Future of War*; "Introduction: Slow Burn"; W. W. Norton & Company; 2024.

⁴ U.S. Department of Defense; *FY 2026 Budget Request Overview*; Department of Defense; 2025. [Link](#).

⁵ Stockholm International Peace Research Institute; *Trends in World Military Expenditure, 2024*; 2025. Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI). [Link](#).

Nota metodologica: le spese militari fornite dal SIPRI, pur essendo tra le più affidabili e utilizzate a livello internazionale, si basano sui dati ufficialmente comunicati dagli Stati e risultano quindi potenzialmente sottostimate. In particolare, alcuni Paesi – come la Cina – tendono a sottodichiarare il budget militare per ragioni strategiche e comunicative, escludendo voci rilevanti (R&D, programmi dual-use, spese extra-bilancio).

⁶ Brose, Christian; *The Kill Chain: Defending America in the Future of High-Tech Warfare*; Hachette Book Group; 2020.

⁷ Il National Defense Authorization Act (NDAA) è la legge annuale con cui il Congresso degli Stati Uniti autorizza le politiche, i programmi e l'organizzazione del Dipartimento della Difesa, senza tuttavia assegnare direttamente le risorse finanziarie, che sono invece stanziare tramite separati atti di appropriations.

⁸ Heitshusen, Valerie; McGarry, Brendan W.; *Defense Primer: The NDAA Process*; Report IF10515; Congressional Research Service; 2025. [Link](#).



Semplificando, il Congresso può autorizzare tramite il NDAA lo sviluppo di un nuovo sistema d'arma stabilendone obiettivi e requisiti generali. Tuttavia, il programma non può essere avviato né produrre alcun effetto concreto finché una legge di *appropriations* non stanziava effettivamente le risorse necessarie. In questo quadro, il Congresso non “acquista” direttamente sistemi d'arma, bensì definisce regole e costi entro cui il Dipartimento della Difesa è chiamato ad operare.⁹

Tale controllo è reso operativo dal sistema regolatorio del procurement federale, in particolare dalle **Federal Acquisition Regulation** (FAR) e dalle **Defense Federal Acquisition Regulation Supplement** (DFARS). Queste ultime traducono le decisioni politiche del Congresso in vincoli procedurali, contrattuali e strategici per l'azione del DoD, rafforzandone la centralità nel ciclo decisionale della difesa.¹⁰

I membri delle commissioni competenti e gli attori coinvolti nella definizione delle appropriations e del NDAA tendono a privilegiare programmi in grado di garantire ricadute occupazionali e industriali nei rispettivi distretti, anche quando il loro valore strategico risulta limitato. Ne derivano dinamiche di *pork-barrel politics*¹¹, che favoriscono la persistenza di **programmi legacy** a scapito di iniziative tecnologicamente più avanzate ma geograficamente concentrate.¹²

L'elevato grado di politicizzazione del processo decisionale fa sì che le scelte di bilancio risultino spesso condizionate da interessi territoriali ed elettorali piuttosto che da criteri di efficienza strategica o di innovazione tecnologica. A ciò si sommano i severi limiti alla riallocazione delle risorse (*reprogramming*), che riducono ulteriormente la capacità di correggere tali rigidità lungo il ciclo di vita dei programmi.¹³

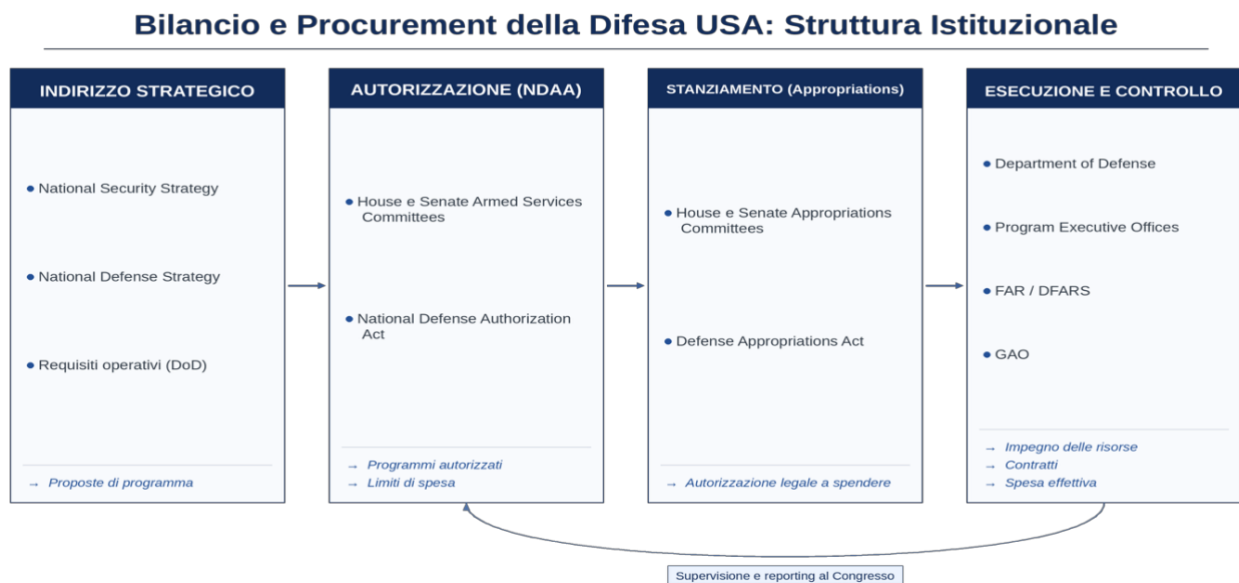


Figura 1. Il ciclo istituzionale della spesa per la difesa: dalla strategia all'esecuzione e alla supervisione

Fonte: elaborazione dell'autore su dati tratti da Heitshusen & McGarry; Defense Primer: The NDAA Process e Federal Register; "Defense Federal Acquisition Regulation Supplement (DFARS)."

In media, un nuovo sistema d'arma necessita all'incirca di 12 anni per l'impiego operativo. Il moltiplicarsi di passaggi obbligatori – pensati per evitare errori, sprechi o abusi – rallenta nei fatti i tempi di sviluppo. Poiché

⁹ Heitshusen, Valerie; McGarry, Brendan W.; *Defense Primer: The NDAA Process*. [Link](#).

¹⁰ Federal Register; "Defense Federal Acquisition Regulation Supplement (DFARS)"; *Federal Register*. [Link](#).

¹¹ La pork-barrel politics descrive l'allocazione della spesa pubblica sulla base di interessi territoriali ed elettorali, più che di criteri di efficienza o priorità strategiche.

¹² Brose; *The Kill Chain*; "Zeroized".

¹³ Brose; *The Kill Chain*; "Bureaucracy Does Its Thing".



costi, tempi e prestazioni vengono “paralizzati” anni prima, i programmi sviluppano armi per esigenze definite nel passato, mentre la tecnologia e le minacce evolvono.¹⁴

Durante la Guerra fredda questo iter deliberativo ha sostenuto la supremazia statunitense, consentendo progetti di lungo periodo e ad alta complessità. Eppure, nell’attuale contesto di competizione multipolare, esso appare sempre più inadatto. In un ambiente strategico segnato da rapidità e adattamento continuo, tali meccanismi diventano un fattore di vulnerabilità per la sicurezza degli Stati Uniti.

1.2 Dal primato tecnologico al declino del modello DARPA

Durante la Guerra fredda, venne istituita la **Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA**, fino al 1972 ARPA), trovando in questo contesto sia la propria funzione originaria che il suo massimo rilievo strategico. Costituita nel 1958, in un clima di forte segretezza, l’agenzia divenne uno snodo centrale dello sviluppo tecnologico militare statunitense nella competizione con l’Unione Sovietica. Difatti, la sua creazione rispose all’esigenza immediata di colmare il divario tecnologico messo in luce dal lancio dello *Sputnik*.¹⁵

DARPA operava come una piattaforma di integrazione tra mondo accademico, laboratori di ricerca e industria. Questa rappresentava la concreta declinazione dell’equilibrio tra risorse scientifiche, industriali e militari nel settore della difesa, come auspicato da Dwight D. Eisenhower.

Il cuore della missione originaria consisteva nella ricerca ad altissimo rischio, spesso priva di applicazioni militari immediate e con un orizzonte temporale di dieci o vent’anni di anticipo rispetto al mondo civile. In questa fase, DARPA fu guidata da scienziati di primo piano provenienti dal mondo accademico.¹⁶

Con l’intensificarsi della guerra del Vietnam, tuttavia, una parte dell’attività di ricerca iniziò a spostare il proprio focus verso esigenze contingenziali. La pressione operativa favorì un orientamento crescente diretto a soluzioni tattiche di breve periodo, in particolare nel campo della contro-insurrezione, della sorveglianza e del controllo del territorio.¹⁷

È proprio a partire dagli anni Settanta che il processo di sviluppo tecnologico militare statunitense divenne progressivamente più lento e meno creativo. La crescente polarizzazione politica legata alla guerra del Vietnam rese infatti più problematico il coinvolgimento diretto di ingegneri e personalità provenienti dall’ecosistema tecnologico civile.

Così, l’innovazione più avanzata iniziò progressivamente a svilupparsi al di fuori dei canali formali di acquisizione, attraverso programmi caratterizzati da elevati livelli di classificazione. Emergono come esempio gli *Skunk Works* di Lockheed Martin: un’unità ristretta e altamente riservata, concepita per aggirare i vincoli procedurali del procurement tradizionale e preservare rapidità decisionale e segretezza. In questo modello, la direzione strategica rimaneva top-down, ma veniva affiancata da un’ampia autonomia operativa bottom-up, riducendo drasticamente il micromanagement e le intermediazioni burocratiche.¹⁸

Solo nel 1990, il risultato di questo processo divenne manifesto. La rivoluzione militare – di cui è stata espressione l’operazione *Desert Storm* – ha visto in maniera inedita la presenza di sistemi d’arma quali i missili

¹⁴ U.S. Government Accountability Office; *Defense Acquisition Reform: Persistent Challenges Require New Iterative Approaches to Delivering Capability with Speed*, GAO-25-108528; U.S. Government Accountability Office; 2025. [Link](#).

¹⁵ Jacobsen, Annie; *The Pentagon’s Brain: An Uncensored History of DARPA, America’s Top-Secret Military Research Agency*; Little, Brown and Company; 2015.

¹⁶ Ibidem. I principali accademici coinvolti nella fase iniziale includono il fisico di Berkeley Herb York (primo direttore scientifico), lo psicologo del MIT J.C.R. Licklider (pioniere di ARPANET) e i membri d’élite del gruppo Jason come Murph Goldberger, John Wheeler e il premio Nobel Murray Gell-Mann.

¹⁷ Jacobsen; *The Pentagon Brain*; “Techniques and Gadgets”. Ad esempio, senza l’iniziativa e la supervisione scientifica del DARPA, l’uso sistematico di defolianti su scala industriale, come l’Agente Orange, non sarebbe mai stato implementato come “arma segreta” durante il conflitto in Vietnam.

¹⁸ Rich, Ben R., e Leo Janos; *Skunk Works: A Personal Memoir of My Years at Lockheed*; Little, Brown and Company; 2012.



a guida di precisione e le piattaforme stealth, come l'F-117. Ciò segnò l'inizio di una nuova era tecnologica, ridefinendo in profondità le modalità di condotta delle operazioni belliche nei decenni successivi.¹⁹

Per capire la natura dello sviluppo tecnologico del bombardamento mirato, potrebbe essere utile un rapido excursus. Durante la Seconda guerra mondiale la precisione degli ordigni era dell'ordine dei chilometri. In Vietnam le bombe guidate ridussero l'errore a pochi metri. In Iraq, invece, questa accuratezza divenne piena e sistematica in qualsiasi condizione climatica o meteorologica, anche in operazioni notturne.²⁰

Le stesse tecnologie – successivamente adottate dal settore civile, come le reti di comunicazione a pacchetto (precursore di Internet, altresì conosciuto come ARPANET) e i sistemi di navigazione satellitare – vennero sviluppate tramite percorsi di ricerca esplorativa e approcci non convenzionali, talvolta aggirando i tradizionali canali di acquisizione del Dipartimento della Difesa.²¹

Se già nel periodo post-Vietnam lo slancio innovativo aveva iniziato ad affievolirsi all'interno dei canali convenzionali, con la fine della Guerra fredda e il venir meno della pressione competitiva sistemica l'agenzia entrò in una fase di declino. L'illusione di un'egemonia globale incontestata e l'assenza di un *peer competitor* hanno profondamente plasmato tanto l'assetto strategico quanto quello operativo dell'innovazione militare statunitense.

Da un lato, il settore civile ha preso una traiettoria autonoma, trasformandosi in un "cittadella dorata". Dall'altro, l'integrazione tra ambienti accademici, scientifici e militari si è progressivamente dissolta, lasciando il comparto militare sempre più isolato.

Il paradosso è evidente: i pilastri delle telecomunicazioni e di Internet – catalizzatori della rivoluzione digitale di inizio secolo – hanno le proprie fondamenta nel milieu militare statunitense. Al contrario, dal 1990 il comparto della difesa ha perso la capacità di intercettare e orientarsi all'interno delle principali sfumature dell'innovazione.

1.3 Il freno strutturale all'innovazione militare statunitense

Nei decenni **post-Guerra Fredda** si è aperto un divario vertiginoso tra l'innovazione tecnologica ad uso civile e militare per le condizioni sopracitate. Mentre il tech civile ha testimoniato una rapida evoluzione in ambiti come il software, il cloud computing e l'intelligenza artificiale, l'adozione militare di tecnologie analoghe è rimasta vincolata a programmi rigidi e a piattaforme legacy.

A fare da moltiplicatore di questa asimmetria è la stessa architettura dell'industria della difesa statunitense: un settore che conta 1,1 milioni di lavoratori distribuiti in 59.678 aziende al 2021.²² Sulla carta, un ecosistema vasto e diversificato. Nella realtà, la filiera produttiva si riduce a cinque colossi che dominano il mercato del procurement: Lockheed Martin, Raytheon Technologies (oggi RTX), Boeing, Northrop Grumman e General Dynamics. Questi attori, comunemente definiti *primes* o *prime contractors*, operano all'interno di un quadro definito da barriere all'ingresso particolarmente elevate, di natura tecnologica, finanziaria e istituzionale.

I *primes* operano in un **mercato ad alta concentrazione**, sostenuto da **programmi pluriennali** e da **relazioni contrattuali ricorsive** con il Dipartimento della Difesa. La contendibilità delle commesse risulta limitata, dando luogo a un assetto di fatto oligopolistico, nel quale pochi attori si alternano o si ripartiscono i principali

¹⁹ Brose; *The Kill Chain*; "A Tale of Two Cities".

²⁰ Blackwelder, Donald I.; *The Long Road to Desert Storm and Beyond: The Development of Precision Guided Bombs*; Air University Press, School of Advanced Airpower Studies, Maxwell Air Force Base; 1993.

²¹ Jacobsen; *The Pentagon Brain*, "Rise of Machines".

²² Nicastro, Luke A.; *The U.S. Defense Industrial Base: Background and Issues for Congress*, Report R47751; Congressional Research Service; 2024. [Link](#).



programmi.²³ Un dato dimostra molto chiaramente la tendenza: dal 1991 ai primi anni 2000 i principali contractors sono passati da 51 ai 5 citati precedentemente.²⁴

Le conseguenze sono incentivi strutturalmente distorti: una ridotta pressione competitiva sull'innovazione, cicli di sviluppo e acquisizione eccessivamente prolungati, frequenti ritardi e sforamenti di costo, nonché forme persistenti di **lock-in tecnologico** e organizzativo lungo l'intero ciclo di vita dei sistemi d'arma.

I dati confermano questa divergenza strutturale. Nel 2024 i principali primes – **Lockheed Martin, Raytheon Technologies, Boeing, Northrop Grumman e General Dynamics** – hanno investito complessivamente 6,1 miliardi di dollari in ricerca e sviluppo. Nello stesso anno, le cinque maggiori aziende tecnologiche statunitensi – Microsoft, Apple, Google, Meta e Amazon – hanno destinato all'R&D 247 miliardi di dollari. Quest'ultima cifra corrisponde, in media, a circa il 15% dei ricavi aggregati, a fronte di una quota compresa tra il 2% e il 3% per i principali contractor della difesa.²⁵ L'investimento in innovazione non è proattivo, bensì vincolato ai *requirements* e al finanziamento pubblico.

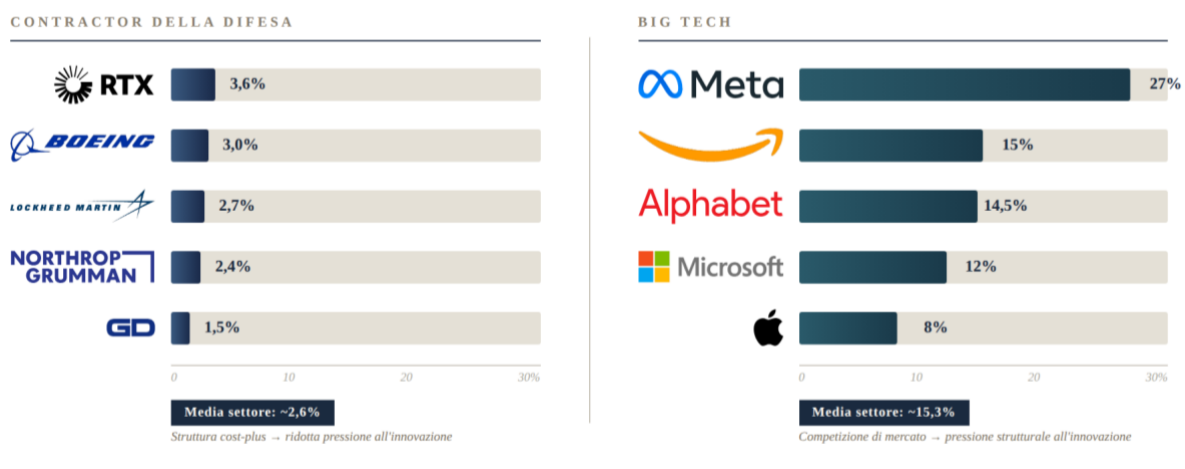


Figura 2. Intensità di investimento in R&S (% dei ricavi) – Contractor della difesa vs Big Tech (2024)

Fonte: elaborazione dell'autore su dati tratti dai bilanci annuali e dai Form 10-K (FY2024). Per Amazon, la voce "Technology and Content" è utilizzata come proxy dell'investimento in R&S; per Boeing, i dati fanno riferimento al segmento Defense, Space & Security (BDS) come proxy. [Link](#)

Il dislivello non resta circoscritto ai numeri, ma si estende alla natura dei modelli industriali profondamente diversi. Da un lato, un sistema fondato sull'iterazione rapida e sull'innovazione continua; dall'altro, un apparato imprigionato in cicli lunghi e rigidità procedurali. Questi falsi incentivi scoraggiano l'assunzione di rischio tecnologico, dando origine a un mercato a bassa pressione competitiva, dove la continuità delle commesse riduce l'urgenza di innovare.

Bisogna però precisare che il settore della difesa opera in una dimensione di complessità radicalmente diversa. Il feedback sui sistemi militari è molto più lento e raramente testabile in condizioni realistiche: un caccia da combattimento non può essere validato con beta pubbliche. La catena di approvvigionamento coinvolge tecnologie dual-use, vincoli di sicurezza nazionale e fornitori che devono mantenere capacità produttive anche

²³ Brose; *The Kill Chain*; "A Tale of Two Cities".

²⁴ Nicastro; *The U.S. Defense Industrial Base*. [Link](#).

²⁵ I dati sulla spesa in ricerca e sviluppo sono tratti dai Form 10-K depositati presso la U.S. Securities and Exchange Commission, consultati tramite il database EDGAR (Securities and Exchange Commission, "EDGAR Search", [Link](#)). Per i principali contractor della difesa si considera esclusivamente la ricerca e sviluppo finanziata dall'impresa ("company-funded"), escludendo la componente direttamente finanziata dal committente pubblico. Nel caso di Boeing, in assenza di una distinzione contabile chiara tra R&D company-funded e customer-funded, la spesa in R&D del segmento Defense, Space & Security è utilizzata come proxy. Per le imprese tecnologiche si utilizzano le voci di R&D riportate nei rispettivi bilanci; per Amazon, la categoria "Technology and content" è adottata come proxy della spesa in innovazione.



in assenza di ordini continui. Gli standard di affidabilità e certificazione richiedono anni di test rigorosi. Un bug software può tradursi nella perdita di un pilota, esito ben più grave di una recensione negativa.

Eppure, ciò non esime l'industria della difesa da critiche sostanziali. Il sistema presenta disfunzioni strutturali evidenti, e più avanti in questo report verranno esaminate le potenziali vie di miglioramento. L'industria della difesa non potrà mai operare con la stessa agilità delle aziende tech, ma può avvicinarsi significativamente adottando principi selettivi compatibili con i suoi vincoli specifici.

1.4 Procurement e responsabilità industriale: evidenze dai casi F-35 e FCS

Numerosi sono i casi di sistemi d'arma sviluppati con costi eccedenti le stime, consegne in ritardo e difetti persistenti; due spiccano per dimensione e rilevanza strategica.

Il programma **F-35**, sviluppato e prodotto da Lockheed Martin, costituisce un primo caso emblematico. Il suo percorso si è protratto per oltre vent'anni ed è stato segnato da criticità ricorrenti. Ben prima del completamento della fase di sviluppo, il programma aveva già registrato una grave violazione del criterio Nunn-McCurdy²⁶, indicando un'escalation strutturale dei costi incorporata fin dalle fasi iniziali. Di fatto, nel 2010, con meno di una dozzina di velivoli prodotti, il progetto del Joint Strike Fighter aveva già assorbito oltre tre quarti del budget destinato allo sviluppo, mentre il costo unitario di produzione stimato sarebbe stato circa il 60% più alto rispetto alle stime iniziali.²⁷

Il programma a questo punto era già *too big to kill*, destinato a diventare il programma di procurement più grande della storia del Dipartimento della Difesa. L'F-35 si configura come un sistema in sviluppo permanente, concepito sia come piattaforma legacy aggiornabile su orizzonti pluridecennali, sia come programma strutturato per distribuire nel tempo rischi, complessità e costi astronomici. Secondo le stime più recenti, sostenere l'intera flotta fino al 2088 costerà 1,58 trilioni di dollari, incrementate del 44% rispetto alle proiezioni del 2018.²⁸

I costi rappresentano solo la punta dell'iceberg. Approfondendo le criticità operative del programma F-35, queste si accumulano in modo sistematico. Nel 2024, tutti i 110 velivoli consegnati da Lockheed Martin sono arrivati in ritardo, con una mora media di 238 giorni, in forte peggioramento rispetto all'anno precedente. Analogamente, Pratt & Whitney ha fornito in ritardo tutti i 123 motori, con un'attesa media di 155 giorni, più che raddoppiata rispetto al 2023. A inizio 2025, la linea di produzione finale registrava oltre 4.000 carenze di parti, indicando una catena di approvvigionamento strutturalmente fragile e incapace di sostenere una produzione stabile. Queste inefficienze persistono nonostante centinaia di milioni di dollari in incentivi contrattuali riconosciuti dal governo a Lockheed Martin, inefficaci nel correggere ritardi e prestazioni industriali insufficienti.²⁹

La stessa Lockheed Martin non è riuscita in tutti questi anni a rendere comunicabili le sue due piattaforme di punta, l'F-22 e l'F-35. Il primo adopera l'Intra-Flight Data Link (IFDL), il secondo il Multifunction Advanced

²⁶ Il Criterio Nunn-McCurdy è un meccanismo di controllo previsto dal diritto statunitense (Nunn-McCurdy Amendment, 1982) che impone al Dipartimento della Difesa di notificare formalmente il Congresso quando un programma di acquisizione militare supera determinate soglie di incremento dei costi. In caso di critical cost breach (aumenti molto elevati rispetto alle stime iniziali), il programma deve essere giustificato come essenziale per la sicurezza nazionale e ristrutturato; in mancanza di tali condizioni, è soggetto a cancellazione. Serve a limitare derive di costo e responsabilizzare l'apparato militare-industriale. Per approfondire si veda Schwartz, Moshe; O'Connor, Charles V.; *The Nunn-McCurdy Act: Background, Analysis, and Issues for Congress*; Congressional Research Service; R41293; 2017. [Link](#).

²⁷ Blickstein, Irv, et al.; *Root Cause Analyses of Nunn-McCurdy Breaches, Volume 1: Zumwalt-Class Destroyer, Joint Strike Fighter, Longbow Apache, and Wideband Global Satellite*; RAND National Defense Research Institute; 2011. [Link](#).

²⁸ DiMascio, Jennifer; *F-35 Lightning II: Background and Issues for Congress*; Congressional Research Service; R48304; 2024. [Link](#).

²⁹ U.S. Government Accountability Office; *F-35 Joint Strike Fighter: Actions Needed to Address Late Deliveries and Improve Future Development*; GAO-25-107632; 2025. [Link](#).



Data Link (MADL). I due velivoli non possono comunicare con i rispettivi data-link nativi e la loro interoperabilità non è intrinseca alle piattaforme, piuttosto dipende da architetture esterne di *command and control*, evidenziando un limite organico delle reti di quinta generazione e la necessità di sistemi di integrazione multilivello.³⁰ Pur essendo possibile ricondurre l'origine del problema a requisiti e priorità imposte al committente pubblico, la sua persistenza nel tempo riflette anche una responsabilità industriale.

Con tutte le sue problematicità, l'F-35 ha comunque generato capacità operative concrete. Lo stesso non può dirsi del **Future Combat Systems (FCS)**, il quale costituisce un caso di fallimento sotto molteplici angolazioni. Avviata nel 2003, l'iniziativa mirava a trasformare l'Esercito in una forza da combattimento più leggera, agile, reattiva e altamente connessa. L'obiettivo era dichiaratamente ambizioso: costruire una rete integrata di soldati, veicoli, droni, sensori e sistemi di comando e controllo, concepita fin dall'origine come un'unica architettura digitale interconnessa.³¹

Il risultato promesso vantava di una superiorità informativa decisiva: individuare il nemico in anticipo, ridurre al minimo il contatto diretto e neutralizzarlo limitando l'esposizione delle forze proprie. Nondimeno, l'esito fu fallimentare. Il programma venne annullato nel 2009, dopo che le stime dei costi erano lievitare dai 92 miliardi iniziali a circa 159 miliardi di dollari, mentre l'architettura informativa restava in larga parte non validata, afflitta da problemi di scalabilità e affetta da vulnerabilità significative agli attacchi elettronici.³²

A ciò si aggiunse una governance problematica: lo sviluppo fu affidato, tramite il modello del *Lead System Integrator* (LSI), a Boeing e SAIC, a cui venne concessa un'ampia autonomia gestionale. Il ruolo simultaneo di Boeing come integratore e fornitore generò evidenti conflitti d'interesse, indebolendo la supervisione pubblica e distorcendo gli incentivi lungo l'intero ciclo del programma.³³

Nel loro esito divergente, i casi F-35 e FCS mettono in luce la medesima patologia strutturale del sistema di acquisizione statunitense. In ambedue i casi, l'industria non si è limitata a subire le rigidità del sistema di acquisizione, ma ne ha beneficiato e, in alcuni casi, ha contribuito a rafforzarle, consolidando modelli organizzativi poco compatibili con l'innovazione rapida e l'apprendimento incrementale.

1.5 Il tracollo della capacità industriale statunitense

Si è finora discusso dell'incapacità del sistema di acquisizione tradizionale di assorbire l'innovazione al ritmo imposto dalla competizione tecnologica contemporanea, mettendo in evidenza le criticità strutturali dell'apparato militare-industriale americano. Ciononostante, anche qualora il Pentagono riuscisse a selezionare le tecnologie giuste e ad accelerare i cicli di sviluppo, resterebbe un problema ancor più pressante: la complessità dei sistemi d'arma sviluppati negli ultimi decenni rende intrinsecamente complessa la **produzione in scala**.

I dati indicano una fragilità sistemica. Nel 2022, gli Stati Uniti hanno trasferito 1.400 **missili Stinger** all'**Ucraina** esaurendo rapidamente le scorte disponibili. A causa della chiusura della linea produttiva nel 2020, i componenti elettronici critici non erano più reperibili commercialmente, e riavviare la produzione avrebbe richiesto 6-12 mesi solo per la riprogettazione.³⁴

³⁰ Deptula, David A., e Heather Penney; *Speed Is Life: Accelerating the Air Force's Ability to Adapt and Win*; Mitchell Institute for Aerospace Studies, Policy Paper Vol. 28; 2021. [Link](#).

³¹ United States Government Accountability Office; *Defense Acquisitions: Decisions Needed to Shape Army's Combat Systems for the Future* (GAO-09-288); Washington, DC; March 2009. [Link](#).

³² Pernin, Christopher G.; et al.; *Lessons from the Army's Future Combat Systems Program*; RAND Corporation; 2012. [Link](#).

³³ Ibidem.

³⁴ Stone, Mike; *Shrinking U.S. Stinger missile supply faces re-stocking challenges*; Reuters; 2022. [Link](#). Secondo dichiarazioni dei vertici della U.S. Army, la produzione dovrebbe superare il milione di unità annue nel 2026, dopo investimenti per quasi 5 miliardi di dollari destinati all'espansione della capacità produttiva e all'apertura o ammodernamento di molteplici impianti industriali.



La produzione mensile statunitense di munizioni da 155 mm ha raggiunto le 40.000 unità nel giugno 2025.³⁵ Nelle prime fasi del conflitto, tuttavia, l'esercito ucraino necessitava di circa 200.000 proiettili al mese.³⁶ Per confronto, si stima che la **Russia** abbia prodotto nel 2024 circa 1,3 milioni di munizioni da 152 mm – l'equivalente russo del calibro 155 mm occidentale.³⁷

Estendendo il confronto alla **Cina** – attore approfondito nell'ultimo capitolo – lo scenario risulta ancora più critico. Secondo alcune stime dell'intelligence navale statunitense, la capacità cantieristica della Cina sarebbe fino a 230 volte superiore a quella degli Stati Uniti. Tale divario si riflette anche nella composizione anagrafica delle flotte: circa il 70% delle unità della Marina cinese è stato varato dopo il 2010, mentre solo il 25% della flotta statunitense presenta un'età analoga. Nell'eventualità di un conflitto ad alta intensità, la **People's Liberation Army Navy (PLAN)** disporrebbe dunque di una maggiore rapidità nella riparazione, sostituzione e rigenerazione delle proprie piattaforme navali.³⁸

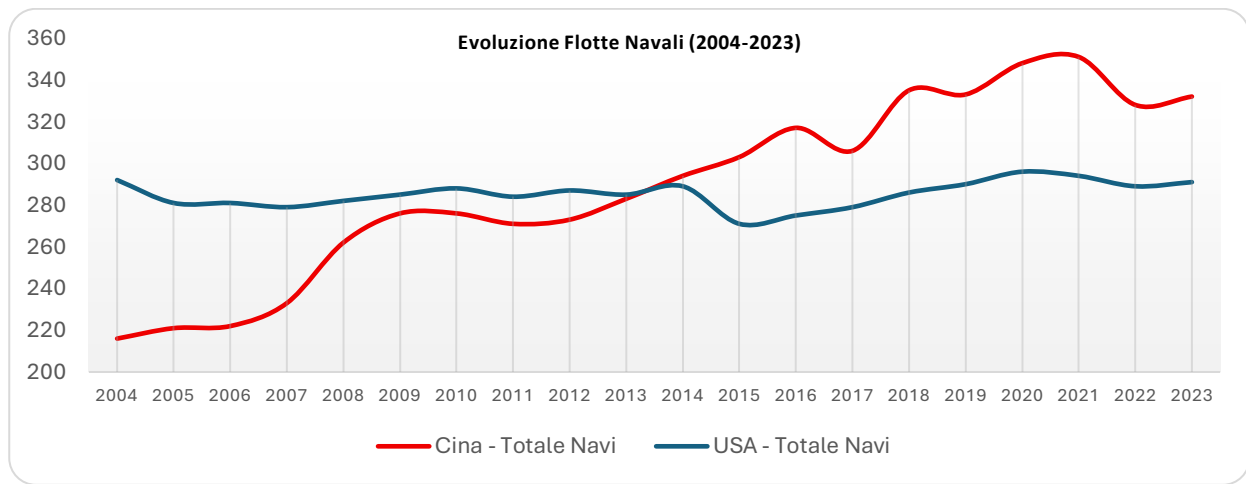


Figura 3. Evoluzione delle Flotte Navali Cinese e Statunitense (2004-2023)

Fonte: elaborazione dell'autore su dati tratti da: O'Rourke, Ronald; *China Naval Modernization: Implications for U.S. Navy Capabilities—Background and Issues for Congress*; Congressional Research Service; 2025. [Link](#)

In campo navale gli Stati Uniti oggi detengono ancora un vantaggio considerevole. Tuttavia, qualora questo trend industriale dovesse consolidarsi, la deterrenza convenzionale statunitense nel Pacifico rischierebbe di indebolirsi progressivamente. In prospettiva, anche l'impianto strategico strutturatosi attorno alla **dottrina Mahan** – pilastro storico dell'*American way of war* – potrebbe subire una messa in discussione strutturale. In condizioni di stress elevato, la filiera produttiva attuale potrebbe vacillare, soprattutto se consideriamo l'ipotesi di un conflitto prolungato.

Il problema si dilata ben oltre i confini della cantieristica navale. Nel corso dei decenni, gli Stati Uniti hanno progressivamente dismesso **capacità produttiva e industria pesante**, asset che hanno garantito i successi nel secolo scorso. Per generazioni Washington si è confrontata con avversari inferiori sul piano economico e tecnologico, spesso in conflitti asimmetrici dove la superiorità qualitativa compensava qualsiasi gap quantitativo. Di fronte a un contendente dotato di una robusta base industriale e di un'economia rapidamente convertibile a scopi bellici, la deindustrializzazione si configura come una vulnerabilità fatale.

³⁵ Myers, Meghann; *Army expects to make more than a million artillery shells next year*; Defense One; 2025. [Link](#)

³⁶ Republic of Estonia – Ministry of Defence; *Setting Transatlantic Defence up for Success: A Military Strategy for Ukraine's Victory and Russia's Defeat*; Discussion Paper; 2023. [Link](#)

³⁷ Watling, Jack; Somerville, Gary; *A Methodology for Degrading the Arms of the Russian Federation*; RUSI Occasional Paper; 2024. [Link](#)

³⁸ Palmer, Alexander; Carroll, Henry H.; Velazquez, Nicholas; *Unpacking China's Naval Buildup*; Center for Strategic and International Studies; 2024. [Link](#)

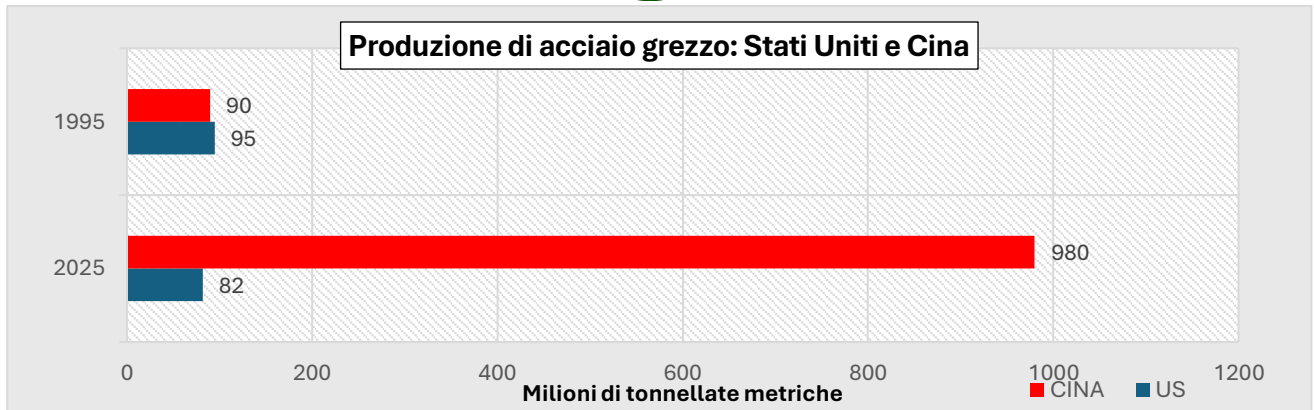


Figura 4. Evoluzione comparata della capacità siderurgica USA–Cina come indicatore della base industriale militare (1995–2025)

Fonte: elaborazione dell'autore su dati tratti da: U.S. Geological Survey; "Iron and Steel"; Mineral Commodity Summaries; 1996, pp. 84–85. [Link](#). Per il 2026: U.S. Geological Survey; "Iron and Steel"; Mineral Commodity Summaries; 2026. [Link](#).

Il quadro che emerge è quello di un sistema troppo rigido per adattarsi, troppo costoso per essere sostenibile e troppo lento per competere. Eppure, non è ancora troppo tardi. **Un cambiamento progressivo è in atto**, sintomo di una consapevolezza che sembra essere maturata negli apparati statunitensi



Capitolo 2. Move Fast and Break Things³⁹

A cura di Vittorio Iacopini

Il 24 febbraio 2022, quando le colonne corazzate russe hanno attraversato il confine ucraino puntando su **Kiev**, pochi avrebbero scommesso sulla sopravvivenza dello stato ucraino oltre le prime settimane. Eppure, tre anni dopo, l'Ucraina resiste. Non grazie ai sistemi d'arma che il Pentagono avrebbe impiegato decenni a sviluppare, ma attraverso una guerra combattuta con **droni commerciali** da 400 dollari modificati in garage, **software open-source** scaricati da GitHub, reti di intelligence costruite su Telegram e **immagini satellitari** acquistabili online.

Questo capitolo non analizza una rivoluzione già compiuta, ma esperimenti in corso. Alcuni funzionano, altri falliscono. Ma tutti tentano di aggirare, non riformare, il sistema bloccato descritto nel capitolo precedente. Dalle unità sperimentali del Pentagono ai nuovi contractor che applicano logiche startup al settore difesa, dalle architetture modulari che sostituiscono piattaforme monolitiche all'integrazione di tecnologie dual-use sviluppate per scopi civili. La domanda non è se queste iniziative siano perfette, ma se possano diventare sistemiche prima che il vantaggio americano si esaurisca del tutto.

2.1 Defense Innovation Unit e il nuovo modello di procurement

Per oltre vent'anni le strade della **Silicon Valley** e del Pentagono non si sono mai incrociate. In tutto questo periodo, nessun Segretario della Difesa aveva mai messo piede nella culla dell'innovazione tecnologica americana. Il muro è stato abbattuto nel 2015, quando **Ash B. Carter**⁴⁰ – Segretario della Difesa dell'amministrazione Obama – ha inaugurato un nuovo corso, recandosi all'Università di Stanford, cuore dell'ecosistema tech della costa occidentale.

Nel suo discorso, Carter riconobbe apertamente che il Pentagono aveva perso terreno mentre combatteva due guerre, lasciando che l'innovazione migrasse interamente nel settore commerciale. Per invertire la rotta, annunciò la creazione di tre nuovi organismi pensati per aggirare la burocrazia tradizionale: un avamposto permanente del Dipartimento della Difesa nella Silicon Valley, un team specializzato per risolvere i problemi IT più critici, e un programma di scambio tra personale militare e aziende tech per importare le logiche del settore privato dentro l'apparato. Promise di rispettare la proprietà intellettuale, semplificare le acquisizioni, e rendere il DoD "permeabile" ai talenti esterni.⁴¹

Tra queste iniziative, una in particolare ha assunto un ruolo centrale: il **Defense Innovation Unit (DIU)**, inizialmente chiamato "DIUx" per sottolinearne la natura sperimentale. Questa piccola unità è il ponte tra il DoD e la Silicon Valley, dove mantiene la propria sede principale.

Centrale è l'autonomia dell'organismo. Esso può infatti riferire direttamente al Segretario della Difesa, bypassando ogni livello burocratico intermedio. Ulteriormente, la DIU ha il potere di richiedere esenzioni dai regolamenti e dalle politiche che ostacolano la missione. Se una norma blocca un progetto promettente, la DIU

³⁹ Formula resa celebre da Mark Zuckerberg nell'ambito della cultura organizzativa della Silicon Valley.

⁴⁰ Ashton "Ash" Carter rappresenta una figura di eccezionale rilevanza per la sua capacità di anticipare le disfunzioni strutturali del sistema di acquisizione della difesa americana. La sua sensibilità verso questi temi emerge già nei lavori accademici degli anni precedenti. Si veda, ad esempio, Carter, Ashton B.; White, John P., eds.; *Keeping the Edge: Managing Defense for the Future*; Preventive Defense Project; 2000, dove vengono anticipati molti dei problemi che sarebbero diventati centrali nel dibattito sulla riforma del procurement solo negli anni successivi.

⁴¹ Carter, Ashton B.; "Remarks by Secretary Carter at the Drell Lecture, CEMEX Auditorium, Stanford Graduate School"; U.S. Department of Defense; 2016. [Link](#).



può aggirarla. L'organizzazione è strutturata come un fondo di venture capital, con "partner" specializzati in cinque aree tecnologiche prioritarie: intelligenza artificiale, autonomia, IT, spazio e sistemi umani.⁴²

Il processo operativo riflette la filosofia dell'innovazione civile della Silicon Valley. Tutto inizia dall'identificazione di problemi concreti sul campo: la DIU interagisce direttamente con i militari per delineare i requisiti tecnici basati su prototipi minimi funzionanti, non su specifiche astratte elaborate anni prima. Una volta identificato il problema, si passa allo scouting. L'ecosistema startup viene setacciato alla ricerca di tecnologie commerciali già esistenti che possano essere rapidamente adattate. Con una soluzione promettente tra le mani, si avvia un accordo di prototipazione della durata di 60-90 giorni, attraverso uno strumento contrattuale creato appositamente dalla DIU: il **Commercial Solutions Opening (CSO)**.⁴³

I risultati di questo approccio sono tangibili (Figura 5). Tra il 2016 e settembre 2023, la DIU ha ricevuto 6.828 proposte commerciali, avviando 188 progetti di prototipazione per rispondere a sfide operative concrete del DoD. Di questi, 69 hanno completato la fase di prototipazione e 62 sono stati effettivamente trasferiti agli utilizzatori militari.⁴⁴

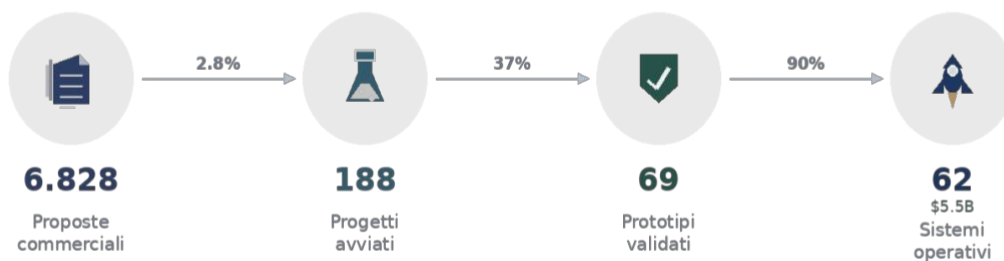


Figura 5. Pipeline della Defense Innovation Unit (2016-2023)

Fonte: elaborazione dell'autore su dati tratti da Defense Innovation Unit; FY 2023 Annual Report.

Analizzando i dati economici: questi progetti hanno catalizzato oltre 68 miliardi di dollari in investimenti privati, moltiplicando l'effetto del capitale pubblico iniziale.⁴⁵ Il budget totale della DIU è esploso da 87 milioni di dollari nel 2022 a 983 milioni nel 2024, un aumento del 431% in due anni. Gran parte di questa crescita si concentra su una voce nuova: il "*fielding*", ovvero il dispiegamento operativo delle tecnologie, con 589 milioni stanziati nel 2024.⁴⁶

Quest'ultimo dato va approfondito: se prima il dispiegamento operativo era marginale, assorbito nelle spese generali, ora costituisce la maggioranza assoluta del budget DIU. Quelli che prima erano esperimenti e prototipi stanno progressivamente diventando capacità operative effettive, integrate nelle forze armate e contabilizzate con una voce propria. La DIU ha superato la fase sperimentale, evolvendosi in un canale di acquisizione alternativo e funzionante.

Ciò si legge in funzione del nuovo capitolo inaugurato nel 2024, il **DIU 3.0**. Il target è accelerare l'adozione di tecnologie commerciali e, soprattutto, conferire **scalabilità** di tali soluzioni in tutto l'apparato militare, tema centrale in questo secondo capitolo. Significa passare dal prototipo alla produzione di massa, dall'esperimento pilota al **dispiegamento sistemico**.⁴⁷ L'interrogativo centrale della nuova fase del Defense Innovation Unit diventa: come trasformare innovazioni che funzionano in un contesto limitato in capacità operative diffuse su centinaia di basi, migliaia di unità, decine di migliaia di operatori?

⁴² Shah; Kirchhoff; *Unit X: How the Pentagon and Silicon Valley Are Transforming the Future of War*.

⁴³ Ibidem.

⁴⁴ Defense Innovation Unit; *FY 2023 Annual Report*; U.S. Department of Defense; 2023. [Link](#).

⁴⁵ Ibidem.

⁴⁶ U.S. Government Accountability Office; *Defense Innovation Unit: Actions Needed to Assess Progress and Further Enhance Collaboration*, GAO-25-106856; U.S. Government Accountability Office; 2025. [Link](#).

⁴⁷ Shah; Kirchhoff; *Unit X: How the Pentagon and Silicon Valley Are Transforming the Future of War*; "From Steel to Silicon".



Infine, occorre sottolineare che la composizione del portfolio DIU rivela un dato strutturale: la stragrande maggioranza delle aziende finanziate sono aziende non-convenzionali che non hanno mai varcato le porte del Pentagono. Nel 2023, l'87% dei vincitori di contratti DIU apparteneva a questa categoria.⁴⁸ Si tratta prevalentemente di startup venture-backed⁴⁹, fondate dopo il 2010, con core business originariamente civile. Molte di queste non nascono come defense companies, ma lo diventano dopo aver sviluppato tecnologie commerciali che il DoD identifica come rilevanti.⁵⁰ La DIU ha creato il canale istituzionale. Resta da capire chi effettivamente lo percorre.

In particolare, un dato è rivelatore: mentre la già citata DARPA ha richiesto circa 4,37 miliardi di dollari per il 2025 per ricerca e sviluppo ad alto rischio,⁵¹ nello stesso anno gli investimenti dei venture capital nel settore defense tech hanno raggiunto i 49,9 miliardi di dollari,⁵² più di dieci volte di più. Il finanziamento della frontiera tecnologica militare non è più monopolizzato dal governo.

Per comprendere cosa stia realmente cambiando nell'apparato militare americano, occorre seguire il ciclo della **kill chain** – la sequenza che nel conflitto moderno trasforma un dato grezzo raccolto da un sensore in un'azione cinetica sul bersaglio. Tale processo si articola in tre macro-funzioni: raccolta informativa, elaborazione decisionale, azione cinetica. È lungo questa catena operativa che si collocano tre tra gli attori più rappresentativi della nuova industria della difesa americana.

Il primo anello è la connettività e la superiorità informativa: senza un quadro situazionale aggiornato in tempo reale, ogni sistema d'arma è cieco. È il dominio di **SpaceX** e della sua costellazione **Starlink**, diventata in pochi anni l'infrastruttura satellitare de facto dei teatri operativi contemporanei. Il secondo è la capacità di processare e decidere, migliaia di flussi di dati eterogenei devono essere fusi, analizzati e tradotti in decisioni operative in finestre temporali sempre più strette. Qui il protagonista è **Palantir**, la società che ha trasformato l'analisi dei dati in un'arma. Il terzo è l'azione autonoma: la decisione deve tradursi in effetti fisici sul campo, con sistemi capaci di agire senza il collo di bottiglia dell'intervento umano. È il campo di **Anduril Industries** e di una costellazione crescente di aziende **non convenzionali** che stanno ridefinendo cosa significhi produrre e impiegare armamenti nel XXI secolo.

2.2 Space X: da Cape Canaveral al Pentagono

SpaceX non nasce come azienda di difesa. Origina nel 2002 dalle ambizioni di Elon Musk di cambiare completamente l'esplorazione spaziale commerciale. Nondimeno, in meno di vent'anni, è diventata l'infrastruttura satellitare più rilevante per le forze armate americane. Conseguenza naturale di una costellazione commerciale che non aveva rivali per scala, costo e velocità di deployment. Azienda **dual-use** per eccellenza.

SpaceX ha applicato al **settore spaziale** la stessa formula che accomuna tutti gli attori di questo capitolo: efficienza produttiva che abbatte i costi dei sistemi legacy federali senza sacrificarne le prestazioni. Il parametro standard per confrontare i sistemi di lancio è il costo per chilogrammo verso l'orbita terrestre bassa (**Low Earth Orbit, LEO**).

⁴⁸ Defense Innovation Unit; *FY 2023 Annual Report*. [Link](#).

⁴⁹ Imprese sostenute da capitali di *venture capital*, tipicamente startup ad alta intensità tecnologica e orientate alla crescita rapida.

⁵⁰ Per approfondire la composizione del portfolio DIU, da *Solutions-Portfolio*; U.S. Department of Defense – Defense Innovation Unit. [Link](#).

⁵¹ U.S. Department of Defense; *Department of Defense Fiscal Year (FY) 2026 Budget Estimates: Defense Advanced Research Projects Agency, Defense-Wide Justification Book Volume 1 of 5, Research, Development, Test & Evaluation, Defense-Wide*; Office of the Under Secretary of Defense (Comptroller); 2025. [Link](#).

⁵² Javaheri, Ali; *Defense Tech VC Trends: VC Activity Across the Defense Tech Ecosystem, Q4 2025 Report Preview*; PitchBook Data, Inc.; 2026. [Link](#).



La LEO è il punto di ingresso fondamentale per qualsiasi operazione spaziale. Nella fascia tra 200 e 2000 km, si possono dispiegare costellazioni satellitari, rifornire stazioni spaziali o proseguire verso orbite più alte. È anche l'orbita più economica da raggiungere. Misurare il costo per chilogrammo verso la LEO è quindi il benchmark universale per valutare l'efficienza di un sistema di lancio.

La traiettoria è eloquente (Figura 6). Per tre decenni i costi sono rimasti bloccati in un plateau che nessuna innovazione tecnica ha scalfito – non per limiti tecnologici, ma per assenza di competizione. SpaceX lo ha spezzato con un **modello industriale** diverso, collassando i costi di due ordini di grandezza e inaugurando l'era commerciale dei lanci spaziali.⁵³

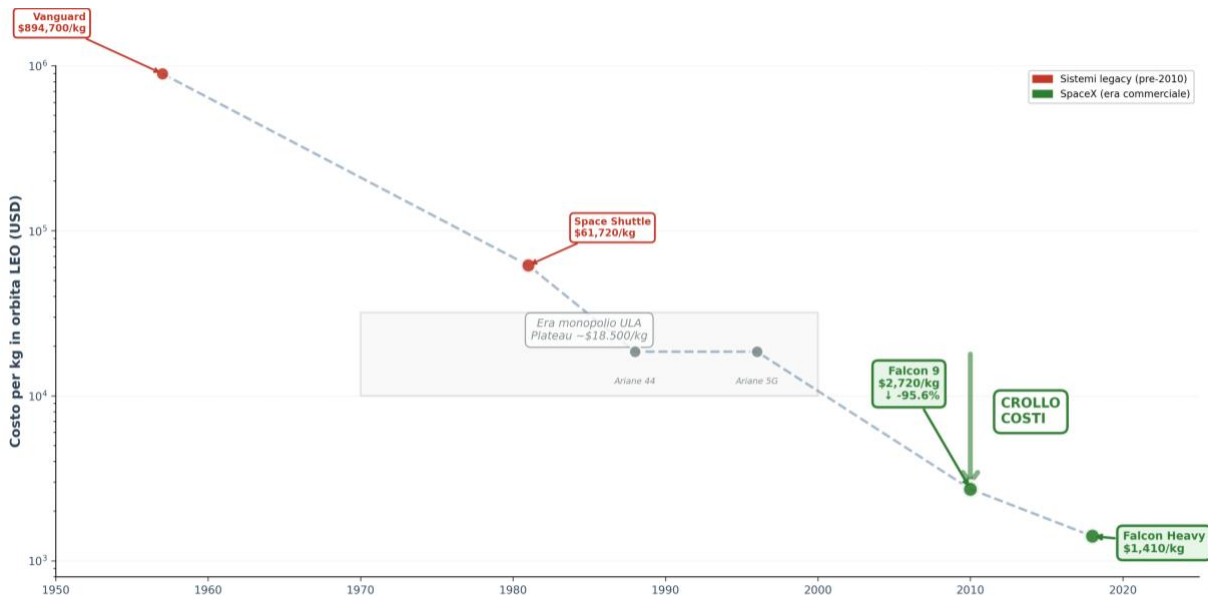


Figura 6. Evoluzione del costo di lancio in Low Earth Orbit (LEO) per kg (1957-2018)

Fonte: elaborazione dell'autore su dati tratti da: Jones, Harry W.; *The Recent Large Reduction in Space Launch Cost*.

Nel 2015 Musk annuncia Starlink, con un obiettivo ambizioso: costruire una costellazione di migliaia di satelliti in orbita bassa capace di fornire internet globale a latenza competitiva con le reti terrestri. Lo scopo è originariamente commerciale. Tuttavia, le implicazioni per la superiorità informativa militare erano prevedibili fin dall'inizio. Intelligence, sorveglianza, ricognizione – funzioni critiche da cui ogni apparato militare moderno dipende, ora sempre più affidate a all'infrastruttura privata controllata da Musk.⁵⁴

Infatti, a inizio 2026 si stima gli Stati Uniti abbiano 11.000 satelliti in LEO,⁵⁵ di questi più di 9.000 fanno parte della flotta di Starlink.⁵⁶ Questi numeri rendono gli USA leader globale nel settore, largamente predominante rispetto alle altre potenze.⁵⁷

Il conflitto ucraino offre una validazione empirica immediata di queste capacità. Quando le forze russe hanno disturbato le comunicazioni radio ucraine nelle prime settimane dell'invasione, i terminali Starlink sono

⁵³ Jones, Harry W.; *The Recent Large Reduction in Space Launch Cost*; NASA Ames Research Center Technical Report ARC-E-DAA-TN56851 / ICES-2018-81; 2018. [Link](#)

⁵⁴ Jones, Seth G.; *The American Edge: The Military Tech Nexus and the Sources of Great Power Dominance*; "Private Capital and the Space Age"; Oxford University Press; 2025.

⁵⁵ Rajic, Taylar; Williams, Lauryn; Pearl, Matt; *Maintaining the Space Edge: Strategic Reforms for U.S. Dominance in Low Earth Orbit*; Center for Strategic and International Studies; 2026. [Link](#)

⁵⁶ Starlink; *Starlink Progress Report 2025*; SpaceX; 2025. [Link](#)

⁵⁷ Rajic; William; Pearl; *Maintaining the Space Edge: Strategic Reforms for U.S. Dominance in Low Earth Orbit*. [Link](#). Per dare le proporzioni: la Repubblica Popolare Cinese si stima abbia 1,168 satelliti in LEO.



diventati il canale primario per mantenere la catena di comando operativa tra il Ministero della Difesa e le unità sul campo. Senza questa alternativa resiliente, il coordinamento delle forze ucraine sarebbe collassato rapidamente.

Le applicazioni tattiche si sono rivelate altrettanto decisive. Squadre di ricognizione su veicoli leggeri trasmettevano video in streaming attraverso Starlink, consentendo il targeting dell'artiglieria in tempo reale. Il **GIS Arta** (GIC APTA, Geographic Information System for Artillery) – sistema di comando e controllo per coordinare il fuoco dell'artiglieria – ha potuto operare ininterrottamente anche con infrastrutture terrestri fuori uso.⁵⁸

Droni FPV modificati utilizzavano la rete per operazioni oltre la linea del fronte, bypassando i sistemi di jamming russi attraverso connettività satellitare difficile da interdire. Operazioni notturne coordinate, controffensive rapide, sciame di droni sincronizzati: tutto dipendeva dalla connettività persistente fornita da una costellazione commerciale lanciata per vendere internet nelle zone rurali americane.⁵⁹

Il Pentagono ha compreso le implicazioni strategiche della creatura di Musk. Nel 2021 ha commissionato **Starshield**, la versione classificata di Starlink progettata specificamente per applicazioni di difesa nazionale: tracciamento di obiettivi, ricognizione ottica e radio, allerta precoce missilistica. I contratti con il DoD sono esplicativi del processo in atto: 1,8 miliardi di dollari al National Reconnaissance Office (NRO) nel 2021,⁶⁰ 70 milioni alla Space Force nel 2023,⁶¹ e, infine, nel 2025 la contrattualizzazione di MILNET – una costellazione classificata gestita da SpaceX per conto del NRO e della US Space Force, con un tetto di 13 miliardi di dollari su dieci anni per 480 satelliti.⁶²

La biforcazione tra uso civile e militare è tuttavia più contrattuale che tecnologica. Starshield e Starlink condividono architettura hardware, razzi di lancio e **supply chain**. La separazione è istituzionalizzata sulla carta, ma il dual-use rimane intrinseco al modello, che continua a operare in una zona grigia.

2.3 Il cervello della kill chain: Palantir

Senza capacità di fusione dati e analisi in tempo reale, anche il miglior flusso informativo rimane inefficiente e lento, inadatto alle finestre decisionali sempre più ristrette del conflitto moderno. È questo il settore d'interesse di Palantir Technologies, fondata nel 2003 a Palo Alto da **Peter Thiel** e **Alex Karp**. Il modello è quello delle altre aziende non convenzionali: un finanziamento iniziale dalla CIA attraverso **In-Q-Tel**, predecessore concettuale della DIU istituito dalla CIA nel 1999 come braccio venture capital non-profit per acquisire innovazione tecnologica dal settore commerciale.⁶³

Il rapporto tra Palantir e il DoD fa da apripista al modello di procurement in analisi in questo capitolo. Nel 2016, Palantir ottiene una vittoria legale presso la U.S. Court of Federal Claims contro l'US Army, che viene accusato di non aver adeguatamente valutato soluzioni **commercial-off-the-shelf** prima di proseguire con l'evoluzione del programma DCGS-A. La sentenza non stabilisce la superiorità tecnica di Palantir, ma impone

⁵⁸ Trasher, Bradley; "The War in Ukraine: How Multi-Domain Formations Are Combatting Russia"; *The Pulse of Army Medicine*; Borden Institute; 2024. [Link](#)

⁵⁹ Shah; Kirchhoff; *Unit X: How the Pentagon and Silicon Valley Are Transforming the Future of War*; "Ukraine and the Battlefield of the Future".

⁶⁰ Roulette, Joey; Taylor, Marisa; "Exclusive: Musk's SpaceX Is Building Spy Satellite Network for US Intelligence Agency, Sources Say"; *Reuters*; 2024. [Link](#)

⁶¹ Sheetz, Michael; "SpaceX Wins First Pentagon Contract for Starshield, Its Satellite Network for Military Use"; *CNBC*; 2023. [Link](#)

⁶² Hitchens, Theresa; "Space Force Is Contracting with SpaceX for New, Secretive MILNET SATCOM Network"; *Breaking Defense*; 2025. [Link](#)

⁶³ Shah; Kirchhoff; *Unit X: How the Pentagon and Silicon Valley Are Transforming the Future of War*; "Unit X Loses the X".



il rispetto del principio secondo cui le soluzioni commerciali devono essere considerate prioritarie rispetto allo sviluppo interno.⁶⁴

Palantir riesce poi ad ottenere il contratto proprio nell'ambito della gara dalla quale era stata inizialmente esclusa nel 2016, superando Raytheon in fase di assegnazione.⁶⁵ Il caso diventa così un precedente importante, anticipando la graduale apertura del procurement militare a nuovi attori tecnologici non tradizionali.

Nel 2025, viene assegnato a Palantir il più grande contratto mai assegnato dal Pentagono a un'azienda specializzata esclusivamente in **analisi dei dati** e **sviluppo software**.⁶⁶ Nata contestando le rigidità del modello tradizionale di acquisizione, l'azienda finisce per contribuire alla definizione di un nuovo paradigma, segnando una svolta nel rapporto tra Silicon Valley e Dipartimento della Difesa.

Gotham rappresenta la piattaforma di Palantir più rilevante ai fini di questa analisi. Progettata per operare su volumi massivi di dati eterogenei, integra informazioni provenienti da fonti disparate – segnali, immagini, tracciamenti, report operativi – trasformandole in quadri analitici coerenti e immediatamente utilizzabili. L'obiettivo non è soltanto aggregare big data, ma renderli operativamente significativi, riducendo la distanza tra raccolta dell'informazione e decisione.⁶⁷

Attraverso interfacce intuitive e strumenti di visualizzazione avanzata, Gotham consente a operatori dei servizi di intelligence e delle forze armate di individuare correlazioni, anomalie e pattern complessi in tempi ridotti, convertendo grandi masse di dati grezzi in intelligence fruibile anche senza competenze tecniche specialistiche.⁶⁸

L'azienda ha stabilito un ufficio a Kiev e, a partire dalle prime settimane dell'invasione, ha implementato Gotham nel contesto operativo ucraino, una presenza fisica che il Vice Primo Ministro Mykhailo Fedorov ha definito cruciale non solo per il supporto operativo, altresì per costruire «una nuova immagine dell'Ucraina: audace e digitale.»⁶⁹

Una delle capacità chiave di Gotham in questo contesto è **MetaConstellation**, che interagisce con migliaia di satelliti in LEO per rispondere a richieste specifiche, programmando automaticamente la combinazione ottimale per sorvegliare un'area designata. Il software può dispiegare algoritmi direttamente alla fonte, scaricando solo le immagini rilevanti. Il ciclo di coordinamento del targeting – rilevare, tracciare, designare, ingaggiare – si comprime da sei ore a due-tre minuti.⁷⁰

Il compito di Palantir può sembrare astratto – fusione di dati, correlazione algoritmica, riduzione del ciclo decisionale – e questa sintesi non esaurisce la portata operativa dei suoi sistemi. La capitalizzazione di mercato di Palantir ha superato i 300 miliardi di dollari, più della somma combinata di Lockheed Martin (153) e Northrop Grumman (104).⁷¹ Come fa un'azienda che non produce un singolo missile, un singolo drone, un singolo veicolo corazzato a valere vale più di gran parte dell'establishment della difesa tradizionale americana?

Immaginiamo una crisi nello **Stretto di Taiwan**. Decine di navi da guerra della PLAN si muovono verso posizioni di blocco. Centinaia di aerei dell'Aeronautica cinese decollano dalle basi costiere. Migliaia di comunicazioni militari criptate saturano lo spettro elettromagnetico. Satelliti commerciali e militari catturano immagini ogni pochi minuti. Droni autonomi rilevano movimenti sospetti nei porti. Intelligence open-source

⁶⁴ Tucker, Patrick; "Judge: US Army Must Let Palantir Compete to Build Combat Data System"; *Defense One*; 2016. [Link](#).

⁶⁵ Shah; Kirchhoff; *Unit X: How the Pentagon and Silicon Valley Are Transforming the Future of War*; "Unit X Loses the X".

⁶⁶ Dwoskin, Elizabeth; "Palantir Gets \$10 Billion Contract from U.S. Army"; *The Washington Post*; 2025. [Link](#).

⁶⁷ Moschetti, Matteo; "La Macchina che Sa Tutto di Tutti: Cos'è Davvero Palantir?"; *Centro Studi CASI*; 2025. [Link](#).

⁶⁸ Ibidem.

⁶⁹ Palantir Technologies Inc. and Ministry of Digital Transformation of Ukraine; "Palantir and Ministry of Digital Transformation of Ukraine Strike Reconstruction Partnership"; Palantir Investors Relations; 2023. [Link](#).

⁷⁰ Mações, Bruno; "How Palantir Is Shaping the Future of Warfare"; *Time*; 2023. [Link](#).

⁷¹ TradingView; "Palantir Technologies Inc. (NASDAQ: PLTR)"; TradingView; 2026. [Link](#); "Lockheed Martin Corporation (NYSE: LMT)"; TradingView; 2026. [Link](#); "Northrop Grumman Corporation (NYSE: NOC)"; TradingView; 2026. [Link](#). Dati del 20 febbraio 2026.



segnala mobilitazioni di riserve nelle province meridionali. Sono petabyte di dati generati ogni ora, provenienti da fonti eterogenee, in formati incompatibili, attraverso classificazioni di sicurezza diverse.

Senza Palantir questi dati rimarrebbero frammentati in scomparti separati: la Marina vede le navi, l'Aeronautica traccia gli aerei, i servizi intercettano le comunicazioni, ma nessuno vede il quadro completo in tempo reale. Gotham, attraverso MetaConstellation, coordina il tasking satellitare per coprire gap informativi. Gli algoritmi correlano automaticamente segnali intercettati con movimenti navali, identificando quali navi stanno comunicando e con quali unità terrestri. Il software suggerisce quali asset da ricognizione dispiegare dove, minimizzando i *blind spots*.

Si tratta di elaborare informazioni più velocemente, decidere più rapidamente, agire prima. E, nel conflitto moderno, vince chi vede prima, decide prima e agisce prima. Palantir costruisce esattamente questo: il tessuto connettivo digitale dell'INDOPACOM, le reti neurali che trasformano migliaia di flussi informativi sconnessi in decisioni operative coerenti, forse molto prima che l'operazione abbia inizio.

2.4 Dal garage all'arsenale della democrazia⁷²

Torniamo ora allo Stretto di Taiwan. I satelliti in orbita bassa hanno catturato i movimenti della flotta PLAN. Starlink ha mantenuto la connettività tra asset da ricognizione dispersi. Palantir ha correlato immagini satellitari, segnali intercettati e intelligence open-source, costruendo il quadro operativo completo. Resta il terzo anello della kill chain: i sistemi cinetici che traducono quella consapevolezza in azione fisica. Intercettare quelle navi, neutralizzare quei sistemi d'arma, contestare il blocco.

La PLAN si prepara da anni a questo scenario: la concentrazione massima della flotta nell'ambito di un'operazione anfibia, sostenuta da una base industriale irraggiungibile. Gli Stati Uniti mantengono la superiorità in tonnellaggio e dominano il dominio subacqueo, ma quel vantaggio dipende in larga parte dal valore delle portaerei in combattimento navale moderno – questione sempre più dibattuta.⁷³ La Marina americana è inoltre dispersa globalmente; al contrario, la PLAN può concentrare forze in un singolo teatro. E con un'inferiorità industriale che rende impossibile sostituire rapidamente perdite, servono asimmetrie.

Da moltiplicatori di forza agiscono le migliaia di droni navali autonomi ed economici, distribuiti su vaste aree oceaniche, i quali sono capaci di sorveglianza persistente, guerra antisommergibile e ingaggio diretto. Sistemi che costano una frazione, si producono in settimane, e possono essere persi senza conseguenze strategiche o politiche.

Tutto ciò si sta già verificando su scala ridotta in Ucraina e nel Mar Nero, dove i droni navali (**Unmanned Surface Vehicles, USV**) sono gradualmente divenuti parte fondamentale dell'arsenale ucraino con risultati notevoli. Piattaforme come il Magura V5 e il Sea Baby hanno affondato la corvetta *Ivanovets* e la nave da sbarco *Caesar Kunikov*. Attraverso tattiche a "branco di lupi" (*wolf-pack*) contro petroliere della flotta ombra russa, gli USV hanno dimostrato la capacità di minacciare traffico marittimo critico lontano dalle coste ucraine. Le versioni più recenti montano torrette in grado di ingaggiare bersagli fino a 400 metri e sono state utilizzate contro elicotteri e jet russi inviati per intercettare i droni stessi.⁷⁴

L'ecosistema delle startup della Silicon Valley è recettivo e già lavora in questa direzione. **Saildrone**, fondata nel 2012 come azienda di raccolta dati oceanografici per ricerca climatica, si è specializzata nel campo

⁷² Il termine "arsenale della democrazia" fu usato da Franklin D. Roosevelt nel discorso radiofonico del 29 dicembre 1940, in cui invitò gli americani a sostenere gli Alleati trasformando l'industria civile in macchina da guerra. Per approfondire si veda Roosevelt, Franklin D.; *Fireside Chat 16: On the "Arsenal of Democracy"*; 29 dicembre 1940; Miller Center, University of Virginia. [Link](#).

⁷³ Palmer, Alexander; Carroll, Henry H.; Velazquez, Nicholas; *Unpacking China's Naval Buildup*; Center for Strategic and International Studies; 2024. [Link](#).

⁷⁴ Kostiuk, Bohdan; Patiuk, Daryna-Maryna; Shapochkina, Anastasiya; Tenenbaum, Élie; *Mapping the MilTech War: Eight Lessons from Ukraine's Battlefield*; "The Rise of Autonomous Warfare"; Institut Français des Relations Internationales (IFRI); 2026. [Link](#).



marittimo. Nata per monitorare gli oceani a beneficio della scienza, si sta evolvendo verso applicazioni militari.⁷⁵ Le capacità offensive sono in arrivo – l'armamento è previsto per il 2026.

Infatti, nel gennaio 2026 Lockheed Martin ha investito 50 milioni di dollari per integrare il JAGM Quad Launcher (lanciamissili anti-superficie) sulla piattaforma **Surveyor** di Saildrone. Sarà il primo Saildrone armato con payload offensivo, con dimostrazione live-fire programmata nel corso dell'anno. Piattaforme ancora più grandi sono in sviluppo per integrare il Mk70 VLS launcher e array acustici rimorchiati – lo stesso sistema di lancio verticale usato su destroyers e fregate.⁷⁶

La partnership è progettata esplicitamente per scalare capacità non convenzionali a livello industriale, con un duplice intento: accelerare operazioni marittime distribuite e raggiungere "massa accessibile" entro il 2027 – ossia l'obiettivo della Marina di schierare centinaia di piattaforme autonome economiche invece di decine di unità costose. La propulsione eolica garantisce un'autonomia impossibile per mezzi con equipaggio, a costi frazionati. E l'armamento, a lungo solo teorico, sta diventando realtà producibile in scala.⁷⁷

Vi è poi **Shield AI**, altra azienda rampante che collabora con il DIU dal 2016,⁷⁸ fondata un anno prima da Brandon Tseng, ex-Navy SEAL, con un obiettivo ambizioso: «piloti AI che sostengono ogni asset militare: aerei, droni, navi, satelliti e sottomarini».⁷⁹

Anche questa startup ha un focus centrale su droni, principalmente per il dominio aereo, ma anche di supporto a unità speciali come i SEALs. Un software, **Hivemind**, coordina le sue piattaforme. L'intercomunicabilità tra quest'ultime rimane quindi imprescindibile. Nel 2020, Shield AI – con il suo software Hivemind – partecipò alle AlphaDogfight Trials della DARPA, dove algoritmi AI superarono piloti umani esperti su simulatori F-16. Nel dicembre 2022, gli algoritmi Shield AI volarono su un X-62A, un F-16 modificato, nel primo test in volo reale di AI al controllo di un caccia.⁸⁰

Per quanto concerne le piattaforme, Nova rappresenta il supporto alle unità sul campo in ambito tattico. Questo quadricottero di dimensioni ridotte può entrare in edifici ostili, mapparli autonomamente e trasmetterne planimetrie alle unità sul campo.⁸¹ Operativo dal 2018, nel 2023 Nova 2 ha supportato forze israeliane nel salvataggio di ostaggi a **Gaza**.⁸²

A un livello superiore, il **V-BAT** – drone VTOL con apertura alare di 3,8 metri e propulsione a motore Heavy Fuel (JP5) – è impiegato per ricognizione e sorveglianza marittima. Anch'esso guidato da Hivemind, ha operato su quasi ogni classe di nave della US Navy e con tutte e sette le Marine Expeditionary Units (MEU). Sistema modulare, questo può integrare radar ad apertura sintetica, sistemi di comunicazione satellitare, sensori elettro-ottici, anti-jamming GNSS e – significativamente – munizioni cinetiche, trasformando un asset ISR in piattaforma strike leggera.⁸³

Il salto verso il dominio aereo puro è rappresentato da **X-BAT**, svelato nell'ottobre 2025: un caccia autonomo con motore a reazione, apertura alare di 12 metri, raggio d'azione superiore a 3.700 km, capacità di operare oltre 15.000 metri di quota e manovre superiori a 4G. Eliminando la necessità di piste grazie al VTOL, X-BAT può operare da portaerei o basi improvvisate.

X-BAT servirà come punta di lancia di una rete distribuita di fuoco, non più dipendente da infrastrutture tradizionali. La conseguenza operativa è immediata. Infatti, può essere lanciato da navi portacontainer

⁷⁵ Shah; Kirchhoff; *Unit X: How the Pentagon and Silicon Valley Are Transforming the Future of War*; "Unit X Loses the X".

⁷⁶ Lockheed Martin; "Lockheed Martin and Saildrone: Accelerating Maritime Readiness at Scale"; Lockheed Martin; 2026. [Link](#).

⁷⁷ Ibidem.

⁷⁸ Shah; Kirchhoff; *Unit X: How the Pentagon and Silicon Valley Are Transforming the Future of War*; "Unit X Loses the X".

⁷⁹ Shield AI; "About Us"; Shield AI. [Link](#).

⁸⁰ DARPA; "ACE Program's AI Agents Transition from Simulation to Live Flight"; Defense Advanced Research Projects Agency; 202. [Link](#).

⁸¹ Shield AI; "Autonomy for the World: Indoor Exploration with Nova 2"; Shield AI; 2025. [Link](#).

⁸² Shield AI; "2024: A Year of Mission Impact at Shield AI"; Shield AI; 2024. [Link](#).

⁸³ Shield AI; "V-Bat"; Shield AI. [Link](#).



commerciali, isole remote, veicoli non militari – qualsiasi piattaforma con superficie piana sufficiente.⁸⁴ Il dual-use diventa qui capacità tattica, trasformando una nave cargo civile in portaerei improvvisata e un'isola disabitata in base aerea distribuita. Il suo potenziale per operazioni covert è enorme. Pertanto, la distinzione tra asset militare e commerciale si dissolve deliberatamente, rendendo impossibile per l'avversario mappare preventivamente le basi operative o distinguere minacce da traffico civile.

L'ultimo attore – Anduril Industries – si distingue per l'articolazione più esplicita e radicale del nuovo paradigma industriale.

Fondata nel 2017 da **Palmer Luckey** – giovane figura eccentrica migrata dal settore tech alla difesa dopo aver venduto Oculus VR a Facebook per 2 miliardi di dollari – Anduril è stata tra le prime aziende ad attrarre l'attenzione della DIU, affermandosi rapidamente come una delle più prolifiche nello sviluppo di sistemi autonomi.⁸⁵ La sua ascesa è fulminea. Nel 2026, Anduril è in trattativa per un round di finanziamento che la valuterebbe oltre 60 miliardi di dollari. Una valutazione che la collocherebbe tra le dieci startup più valorizzate degli Stati Uniti, ponendola di fatto al livello di alcuni primes consolidati.⁸⁶

Anduril ha poi sviluppato una famiglia di sistemi aerei autonomi progettati per missioni specifiche. **Anvil** è un drone counter-UAS che utilizza visione artificiale per identificare e distruggere droni nemici mediante collisione cinetica a velocità fino a 320 km/h. **Ghost** è un quadricottero stealth quasi silenzioso, trasportabile in zaino e assemblabile in tre minuti, impiegato dalle forze speciali statunitensi, dal Department of Homeland Security e in Ucraina per ricognizione e targeting dell'artiglieria. Infine, **Altius**, una "*loitering munition*", ossia una munizione vagante che può sorvegliare un'area per ore prima di ingaggiare autonomamente un target. Utilizzato operativamente in Ucraina, costa circa 250.000 dollari, cifra comparabile a quella di un singolo missile **FGM-148 Javelin**,⁸⁷ ma con una differenza strutturale: mentre il Javelin è un'arma "*fire-and-forget*" concepita per un ingaggio immediato anticarro, Altius combina capacità di sorveglianza persistente, selezione del bersaglio e attacco in un'unica piattaforma expendable.⁸⁸

Dietro tutti questi sistemi c'è una visione strategica precisa, articolata ripetutamente da Palmer Luckey e dal management Anduril.⁸⁹ I sistemi complessi e legacy dei prime contractors – F-35, portaerei, corazzati di ultima generazione – restano necessari, ma non sufficienti. Sono troppo costosi, troppo complessi e troppo pochi per sostenere un conflitto ad alta intensità contro un avversario dotato di robusta base industriale.

La difesa americana ha bisogno di un secondo livello, costituito da sistemi autonomi semplici, economici ed efficaci, producibili in quantità tali da saturare e sopraffare l'avversario. Sistemi che possano essere fabbricati più velocemente di quanto vengano consumati in conflitto, e la cui produzione possa essere rapidamente scalata – persino da industrie civili convertite in caso di mobilitazione.

Questa filosofia si sta traducendo in investimenti industriali concreti. Nel gennaio 2025, Anduril ha annunciato **Arsenal-1**, uno stabilimento di 465.000 metri quadrati in Ohio, con un investimento superiore a 900 milioni di dollari. La facility – operativa dal luglio 2026 – è progettata per produrre "decine di migliaia" di sistemi autonomi annualmente, impiegando oltre 4.000 lavoratori.⁹⁰

⁸⁴ Shield AI; "X-Bat"; Shield AI; 2025. [Link](#).

⁸⁵ Forbes; "Palmer Luckey Profile"; Forbes. [Link](#).

⁸⁶ Ludlow, Edward; "Anduril in Talks to Raise Funding at Over \$60 Billion Valuation"; *Bloomberg*; 2026. [Link](#).

⁸⁷ U.S. Army Financial Management; *Missile Procurement Army, FY 2026 Discretionary Budget Justification*; Office of the Assistant Secretary of the Army (Financial Management and Comptroller); 2025. [Link](#).

Secondo il Procurement Budget FY2026 dell'U.S. Army, il costo medio unitario di approvvigionamento per il sistema Javelin è pari a 507.242 dollari. Tale cifra rappresenta l'APUC del sistema e non il costo del singolo missile, che, sulla base della struttura storica dei costi del programma, si colloca attorno ai 210.000–230.000 dollari per round.

⁸⁸ Shah; Kirchhoff; *Unit X: How the Pentagon and Silicon Valley Are Transforming the Future of War*; "Ukraine and the Battlefield of the Future".

⁸⁹ Mims, Christopher; Higgins, Tim; *Palmer Luckey's "I Told You So" Tour: AI Weapons and Vindication*; WSJ The Future of Everything (Bold Names podcast); 7 March 2025. [Link](#).

⁹⁰ Anduril Industries; *Anduril Building Arsenal-1 Hyperscale Manufacturing Facility in Ohio*; 2025. [Link](#).



Anduril è ormai un insider a livello gerarchico, ma il suo *modus operandi* rimane quello originario da attore non convenzionale. La cosa più notevole è che il sistema sta convergendo verso questa logica: non è Anduril che si adatta ai prime contractors, ma l'industria della difesa che riconosce la validità del modello. Il Pentagono sta ammettendo che il paradigma dominante per settant'anni – piattaforme legacy in piccoli numeri – non può reggere contro avversari capaci di produzione industriale di massa.

Si tenta quindi il ritorno a una logica industriale che l'America non pratica da decenni. La guerra è profondamente mutata: la vita umana ha acquisito un valore strategico e morale senza precedenti nelle dottrine militari occidentali. Ma con l'ascesa dei sistemi autonomi, la logica produttiva deve paradossalmente riavvicinarsi a quella che permise agli Stati Uniti di trionfare nella Seconda Guerra Mondiale. Non più l'arma perfetta prodotta in piccole quantità, ma dispositivi economici e producibili facilmente. La tecnologia più avanzata al servizio di una logica industriale antica. Alcuni numeri della mobilitazione americana durante la Seconda Guerra Mondiale (Figure 7 e 8) offrono la misura di cosa significhi davvero produrre in scala – e di quanto lontana sia oggi l'America da quella capacità.

Produzione di Aerei Militari (1939–1945)

	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945
USA**	5.856	12.804	26.277	47.826	85.998	96.318	49.761
URSS	10.382	10.565	15.735	25.436	34.900	40.300	20.900
UK	7.940	15.049	20.094	23.672	26.263	26.461	12.070
Germania*	8.295	10.247	11.776	15.409	24.807	39.807	7.540
Giappone*	4.467	4.768	5.088	8.861	16.693	28.180	11.066

*I dati 1945 sono parziali (gennaio–agosto/settembre). **USA: includono tutti i tipi di aeromobili militari.

Figura 7. Produzione di aerei militari (1939-1945). Picco USA: 96.318 unità (1944), +1.544% rispetto al 1939

Fonte: Overy, Richard J.; *Why the Allies Won*; W. W. Norton & Company; 1996, pp. 331–332.

Produzione di Carri Armati e Semoventi (1939–1945)

	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945
USA	n.d.*	400	4.052	24.997	29.497	17.565	11.968
URSS	2.950	2.794	6.590	24.446	24.089	28.963	15.400
UK	969	1.399	4.841	8.611	7.476	5.000	2.100
Germania**	1.300	2.200	5.200	9.200	17.300	22.100	4.400
Giappone**	200	1.023	1.024	1.191	790	401	142

*USA 1939: produzione non ancora avviata. **Dati approssimati per Germania e Giappone.

Figura 8. Produzione di carri armati e semoventi (1939-1945). Picco USA: 29.497 unità (1943), +7.274% rispetto al 1940

Fonte: Overy; *Why the Allies Won*, pp. 331–332.

I sistemi autonomi di oggi non sono paragonabili ai bombardieri B-17 o ai carri Sherman di ottant'anni fa. Ma il principio sottostante rimane identico. È la via tracciata dalla DIU e incarnata dalla costellazione di aziende nate nell'ultimo decennio, tra cui le sopracitate. Non un ritorno nostalgico alla Seconda Guerra Mondiale, bensì l'applicazione della sua lezione più brutale, immutabile nell'evolversi tecnologico umano. **Nelle guerre industriali, vince chi può perdere di più senza esaurirsi.**



2.5 Limiti e vulnerabilità del nuovo modello di procurement

Tra il 2015 e il 2026, il Pentagono ha costruito un canale alternativo che funziona. Ma funzionare in tempo di pace non è garanzia di tenuta in guerra. E alcuni limiti – strutturali, politici, empirici – stanno emergendo con chiarezza crescente.

Il primo rischio è concettuale e di lungo termine. Il sistema sta cambiando, ma non è chiaro se i nuovi attori rimarranno davvero "non convenzionali" una volta raggiunta scala e potere contrattuale. Queste incognite si moltiplicano nel lungo termine. Anduril vale già 60 miliardi, Palantir oltre 300. Shield AI integra i suoi sistemi con Northrop, RTX e Lockheed Martin.⁹¹ Il pericolo è che tra un decennio questi "challenger" si trasformino nel nuovo establishment – con gli stessi vizi di lentezza, cost-plus mascherato, e dipendenza da procurement governativo che affliggono i prime contractors odierni. L'oligopolio non verrebbe distrutto, solo rinnovato con nuovi nomi.

Il rischio non è teorico. Nel gennaio 2026, l'amministrazione Trump ha firmato l'Executive Order "*Prioritizing the Warfighter in Defense Contracting*", istituendo un meccanismo di revisione per identificare contractor ritenuti "underperforming" – ad esempio per ritardi nelle consegne o insufficiente investimento in capacità produttiva – che nel medesimo periodo abbiano effettuato stock buyback o distribuito dividendi. Per le imprese così designate, l'ordine prevede la sospensione di tali pratiche fino alla risoluzione delle criticità operative. La motivazione esplicita è rivelatrice: i contractor tradizionali sarebbero stati incentivati a privilegiare i rendimenti per gli investitori rispetto alle esigenze operative dei combattenti, a scapito della capacità produttiva e del rispetto delle tempistiche.⁹²

L'intervento è indirizzato ai prime contractors storici, ma la tensione che intende correggere è strutturale. Se i nuovi attori tech-difensivi, una volta consolidata la propria posizione, adottassero logiche analoghe di massimizzazione finanziaria, il problema si riprodurrebbe in forma rinnovata. Il ricambio generazionale dell'oligopolio non elimina la distorsione degli incentivi, la trasferisce.

Anche ammettendo che questi attori mantengano la spinta innovativa originaria, resta un problema più immediato e meno ipotetico: il controllo. Le nuove aziende tech-difensive operano con un modello radicalmente diverso dai prime contractors tradizionali. Lockheed, Raytheon e Northrop sono private, la loro sopravvivenza aziendale è legata alla continuità di programmi pluridecennali con il Pentagono. Il management risponde a board e azionisti istituzionali dispersi. Il potere decisionale è frammentato, non concentrato.

Le startup, al contrario, mantengono strutture di controllo *founder-centric*: Karp e Thiel in Palantir attraverso dual-class shares, Musk con maggioranza in SpaceX, Luckey in Anduril. Questo concentra potere decisionale in individui singoli che operano con autonomia impensabile in strutture tradizionali, con conseguenze dirette su scelte strategiche e operative.

Decisioni di fondamentale importanza strategica sono in mano a individui esterni agli apparati statali, senza vincoli democratici o gerarchie militari. L'esempio più documentato è Musk e Starlink in Ucraina. Nel 2022, Musk limitò unilateralmente l'accesso a Starlink nelle acque della **Crimea**, bloccando operazioni di droni navali ucraini contro la flotta russa – decisione presa senza consultare Pentagono o governo ucraino. Un privato cittadino ha esercitato de facto potere di veto su operazioni militari alleate.⁹³

È il modello Silicon Valley che si è trasferito nell'industria della difesa – con i suoi pregi indiscutibili di velocità e innovazione, ma anche con vulnerabilità intrinseche che, applicate a infrastrutture critiche di sicurezza nazionale, si amplificano. Un CEO tech può permettersi decisioni idiosincratiche su un social network o un

⁹¹ Northrop Grumman; "US Army Selects Northrop Grumman, Teamed with Shield AI, for Future Tactical Unmanned Aircraft System Prototype"; Northrop Grumman; 2023. [Link](#); RTX; "RTX and Shield AI Partner to Develop New Defense Capabilities"; RTX; 2025. [Link](#).

⁹² The White House. "Prioritizing the Warfighter in Defense Contracting." The White House, 2026. [Link](#).

⁹³ AFP; "Elon Musk Says He Denied Ukraine Satellite Request to Avoid Complicity in 'Major Act of War' vs. Russia"; CBS News; 2023; [Link](#).



servizio cloud. Lo stesso vale per un founder che controlla infrastrutture satellitari da cui dipendono operazioni militari alleate? O sistemi di targeting AI integrati in piattaforme d'arma? La domanda rimane aperta, ma i rischi sono evidenti.

Accanto ai limiti di governance e agli incentivi finanziari, riemerge un vincolo strutturale già analizzato nel primo capitolo: la profondità della base industriale e la resilienza della filiera produttiva. Il nuovo modello di procurement mira ad ampliare la base industriale della sicurezza nazionale e a sviluppare prodotti modulari e facilmente scalabili. Tuttavia, la scalabilità presuppone la disponibilità degli input materiali necessari alla produzione.

In assenza di accesso sicuro e continuativo a materie prime critiche – tra cui terre rare, componenti microelettronici avanzati e altri materiali strategici – la capacità di espandere rapidamente l'output bellico rimane teorica. La questione non è soltanto industriale, ma investe direttamente la **grand strategy americana**. La dipendenza da materiali critici condiziona l'autonomia strategica, la credibilità della deterrenza e la sostenibilità di un conflitto prolungato.

In questa prospettiva, la crescente enfasi dell'amministrazione Trump su reshoring, autonomia industriale e sicurezza delle supply chain può essere letta non solo come politica economica, ma come tentativo di riallineare base produttiva e ambizione strategica. La competizione tra grandi potenze non si gioca soltanto sulla superiorità tecnologica, ma sulla capacità di sostenerla materialmente nel tempo.

Un'ulteriore vulnerabilità riguarda il piano empirico della validazione operativa. Gran parte dei sistemi sviluppati nel nuovo ecosistema tech-difensivo è stata testata in contesti limitati o in prove controllate, ma non sempre in condizioni di stress comparabili a un conflitto ad alta intensità prolungato. La differenza tra dimostrazione tecnologica e resilienza sotto pressione sistemica resta cruciale.

Alcuni episodi recenti mostrano la complessità di questo passaggio. Test ufficiali di sistemi sviluppati da Anduril hanno evidenziato crash e difficoltà operative in specifiche condizioni, successivamente attribuite anche a interferenze e ambiente elettronico ostile.⁹⁴

Il teatro ucraino offre in questo senso un termine di confronto significativo. Nel 2024, oltre il 96% dei droni utilizzati dalle forze armate ucraine risultava di produzione nazionale.⁹⁵ Il dato non implica superiorità qualitativa rispetto ai sistemi occidentali, ma evidenzia una capacità di produzione, adattamento e iterazione industriale sotto pressione che costituisce il vero parametro strategico. In un conflitto ad alta intensità basato su uso estensivo e attrizionale di droni, la scala produttiva e la rapidità di modifica tecnica possono risultare più decisive della sofisticazione isolata del singolo sistema.

Il confronto non riguarda meramente la ricerca del drone “migliore”, ma quale ecosistema sia in grado di sostenere innovazione, produzione e adattamento in tempo reale. Israele e Ucraina operano in contesti in cui il ciclo tra teatro operativo, industria e decisore politico è estremamente compresso e già validato in condizioni di conflitto. È a tale livello di integrazione che il modello statunitense – ancora in fase di transizione – implicitamente aspira.

Il capitolo successivo affronta questo nodo in chiave comparativa, analizzando come Israele, Ucraina, Russia e Cina abbiano integrato – o meno – industria, procurement e teatro operativo in un ciclo di apprendimento accelerato.

⁹⁴ Jeans, David; Bryan-Low, Cassell; Mukherjee, Supantha; “Exclusive: US Defense Firm Anduril Faces Setbacks from Drone Crashes”; *Reuters*; 2025. [Link](#).

⁹⁵ Fenbert, Abbey; “Ukrainian Drones Made up Over 96% of UAVs Military Used in 2024, Defense Minister Says”; *Kyiv Independent*; 2024. [Link](#).



Capitolo 3. Modelli di Procurement a confronto

A cura di Samuele Pelliccioli

*"La battaglia è combattuta e decisa dai quartiermestri prima ancora che si spari un solo colpo."*⁹⁶

- Erwin Rommel

Quando Erwin Rommel, la "Volpe del Deserto" - riconosciuto universalmente come maestro della guerra di movimento - annotava con amarezza questa massima, non stava cercando scuse per la sconfitta del suo *Afrika Korps*; stava enunciando una legge fisica della guerra moderna, necessaria ma non sufficiente a spiegarne l'esito.

Rommel, tattico geniale, non fu sconfitto da generali migliori di lui, ma da un **sistema di approvvigionamento** avversario più efficiente, capace di trasformare la potenza industriale in presenza militare sul campo. Oggi, quella figura ottocentesca del "quartiermastro" ha cambiato nome: la chiamiamo **procurement**, la chiamiamo base industriale della Difesa, o più semplicemente geopolitica dell'innovazione.

Ma la legge non è cambiata. In questo scenario, possedere un procurement frammentato e burocratico non è solo un problema economico: è un fattore strutturale di vulnerabilità strategica, esattamente come fu la logistica dell'Asse nel deserto del 1942.

Dopo aver analizzato le dinamiche e le recenti evoluzioni del procurement statunitense, intendiamo allargare l'orizzonte per comprendere la competizione globale in cui Washington opera. In questo terzo capitolo metteremo il modello americano a confronto con gli ecosistemi di difesa maggiormente caratterizzanti nel panorama attuale: quello israeliano, che ne ha ispirato la riforma agile, quello cinese, che ne minaccia la supremazia, e quelli dei grandi belligeranti di questo inizio secolo: Russia e Ucraina.

3.1 Israele: Il "Gold Standard" dell'agilità e l'ispirazione per il Modello DIU

Il modello israeliano rappresenta l'antitesi della burocrazia occidentale: è un ecosistema compresso, privo di profondità strategica geografica, che ha saputo trasformare la cronica mancanza di tempo e risorse in un vantaggio competitivo decisivo.

Tale vantaggio risponde a un preciso imperativo strategico noto come **QME**⁹⁷ (**Qualitative Military Edge**). Riconosciuto e incorporato anche nella legislazione statunitense⁹⁸, questo principio stabilisce che Israele – strutturalmente condannato a un'inferiorità numerica rispetto ai vicini regionali – debba compensare il divario quantitativo attraverso una superiorità tecnologica schiacciante. È pertanto il QME a dettare il ritmo frenetico del procurement israeliano.

Per secoli l'innovazione militare ha seguito il concetto di **spin-off**: il complesso militare inventava tecnologie che poi, a cascata, venivano adottate dal settore civile, cambiando anche drasticamente gli stili di vita degli individui (si pensi ai già citati internet, al GPS, alle onde elettromagnetiche-microonde).

Israele ha perfezionato il processo opposto, lo **spin-on**, che è diventato il cuore della nuova dottrina americana (esemplificata dal programma *Replicator*⁹⁹): l'esercito identifica tecnologie civili già mature (droni commerciali, sensori agricoli, big data analytics) e le adatta all'impiego militare con estrema rapidità. Tuttavia,

⁹⁶ Rommel, Erwin; *I diari di Rommel*; a cura di B.H. Liddell Hart; Longanesi; 1953.

⁹⁷ Chiuso, Simone; "Qualitative Military Edge: come gli USA supportano Israele"; *Geopolitica.info*; 2024. [Link](#).

⁹⁸ Zanotti, Jim; *Israel: Background and U.S. Relations In Brief*; Report R44245; Congressional Research Service; 2015. [Link](#).

⁹⁹ Hicks, Kathleen H.; "Keynote Address: 'Structuring Change to Last' (As Delivered)"; U.S. Department of Defense; 2024. [Link](#).



mentre negli Stati Uniti esiste spesso una barriera culturale e operativa tra la Silicon Valley e il Pentagono, in Israele questa divisione è inesistente; l'industria della difesa è, di fatto, diffusa nel tessuto delle startup commerciali di Tel Aviv.

Il motore immobile di questo sistema è la leva obbligatoria, che funge da immenso dipartimento *human resources* (HR) e R&D nazionale. Unità d'élite come la **Unit 8200** o il programma **Talpiot** selezionano i migliori ingegneri e matematici del paese, assegnando loro problemi reali di vita o di morte a soli 19 anni.¹⁰⁰ Terminato il servizio, questi talenti tornano nel mondo civile e fondano startup di cybersecurity o AI, mantenendo un legame organico con l'esercito.

In questo modo, il feedback dal campo di battaglia torna agli sviluppatori in tempo reale, **accorciando drasticamente il ciclo *need-to-field***. Nel moderno procurement militare, proprio il concetto di *need-to-field* (dal bisogno operativo al dispiegamento sul campo) ha sostituito il *time-to-market* civile come parametro di riferimento nel valutare l'efficienza. Non si tratta più solo di quanto costa un sistema o di quanto sia tecnologicamente avanzato, ma di quanto tempo passa dal momento in cui una minaccia emerge a quello in cui la contromisura è nelle mani del soldato.

È esattamente questa la logica alla base della Defense Innovation Unit (DIU) di Washington, nata con l'intento di superare il tradizionale ciclo di acquisizione lineare occidentale: un processo rigido, scandito da anni di definizione teorica dei requisiti e seguito da lunghi periodi di sviluppo in scenari asettici, spesso distanti dalla realtà operativa. Il limite fatale di questo approccio sta nel presupporre che la minaccia sia statica; tuttavia, in conflitti ad alta intensità come l'Ucraina o Gaza, la tecnologia nemica muta settimanalmente. Di conseguenza, un sistema d'arma progettato su requisiti di cinque anni prima arriva al fronte già obsoleto.

Come sintetizza efficacemente Christian Brose, autore di *The Kill Chain* ed ex Staff Director del Senate Armed Services Committee: «Stiamo comprando l'antiquariato perfetto».¹⁰¹

La realtà operativa conferma questa tesi: nessun poligono di tiro in tempo di pace può replicare il caos elettromagnetico della guerra moderna. In ambienti controllati il GPS funziona sempre e le comunicazioni sono chiare; nel Donbass o nel sud del Libano, lo spettro elettromagnetico è estremamente contestato, incarnando perfettamente quel concetto di “*frizione*” teorizzato da Carl von Clausewitz che separa la guerra reale da quella che sta sulla carta.¹⁰²

Sistemi anti-drone occidentali – costosi e sofisticati – testati con successo in Arizona, hanno fallito in Ucraina perché incapaci di reggere il *jamming* (disturbo elettronico) russo. Per questo motivo, l'industria israeliana ha costruito il suo successo su un principio cardine: il valore dell'etichetta “**combat proven**”, che oggi pesa sul mercato molto più delle specifiche su carta.

Il conflitto asimmetrico a Gaza, con l'Iran e l'*asse della resistenza*, ha avuto l'effetto collaterale della raccolta di dati empirici inestimabili, permettendo all'industria della difesa di ottimizzare rapidamente le proprie tecnologie e consolidare quel marchio di garanzia che solo l'impiego in scenari di guerra reali può offrire.

Infine, Israele insegna agli Stati Uniti un approccio finanziario diverso rispetto alla gestione del rischio. Il **MAFAT** (Diretorato per la Ricerca e Sviluppo della Difesa israeliano) opera con la mentalità di un venture capitalist: finanzia un ampio portafoglio di soluzioni ad alto rischio, accettando il fallimento come parte fisiologica dell'innovazione.

Questo contrasta nettamente con la cultura burocratica tradizionale del Pentagono (e ancor più con quella europea), dove il fallimento di un programma è visto come uno spreco erariale foriero di scandali politici. L'adozione di meccanismi contrattuali rapidi negli USA (come gli *Other Transaction Authorities* – OTAs)

¹⁰⁰ Cordey, Sean; *Trend Analysis: The Israeli Unit 8200 – An OSINT-based Study*; Center for Security Studies (CSS), ETH Zürich; 2019. [Link](#).

¹⁰¹ Brose, *The Kill Chain*.

¹⁰² Clausewitz, Carl von; *Della guerra*; traduzione di Gian Enrico Rusconi; Einaudi; 2000; p. 72.



rappresenta il tentativo diretto di importare questa flessibilità operativa nel mastodontico sistema di acquisizione federale.

In sintesi, Israele rappresenta per gli USA la dimostrazione empirica che è possibile coniugare democrazia e innovazione militare rapida, a patto di abbattere i muri tra settore tecnologico privato e apparato di difesa. Come vedremo nel paragrafo dedicato all'Ucraina, la vulnerabilità del sistema israeliano risiede nella dipendenza economica, e parzialmente della catena di approvvigionamento dell'alleato statunitense.

Spostando lo sguardo verso il Pacifico, incontriamo il principale rivale sistemico degli Stati Uniti, la Repubblica Popolare Cinese. Se a Tel Aviv l'integrazione tra settore civile e militare avviene per osmosi naturale e necessità di sopravvivenza, a Pechino risponde a un preciso disegno strategico.

3.2 Cina: la fusione civile-militare e il controllo della supply chain globale

Il modello cinese non è semplicemente *statale* nel senso sovietico del termine; è un ecosistema definito dagli analisti come **"tecnio-autoritarismo"**, capace di sfruttare il dinamismo del mercato privato per alimentare la potenza nazionale, in una versione unica di capitalismo di Partito-Stato.¹⁰³ Al centro di questa architettura vi è la strategia della **Military-Civil Fusion (MCF)**, o *Junmin Ronghe* (军民融合).

A differenza dell'Occidente, dove esistono barriere legali, etiche e commerciali che separano le tecnologie *consumer* da quelle belliche (le sempre più citate tecnologie dual use), la Cina ha abbattuto per legge ogni distinzione. Infatti, il quadro normativo di Pechino – esemplificato dalla *National Intelligence Law of the People's Republic of China* del 2017 – stabilisce che ogni organizzazione o cittadino cinese deve "supportare, assistere e cooperare con il lavoro di intelligence dello Stato".¹⁰⁴

Ne deriva un vantaggio strutturale enorme: il governo cinese non deve corteggiare le aziende private; il Partito possiede implicitamente un diritto di prelazione su ogni innovazione prodotta dalle eccellenze nazionali del settore privato (come Huawei nel 5G, DJI nei droni o Baidu nell'AI). Questo meccanismo alimenta un processo di innovazione codificato che emula un vero e proprio ciclo metabolico industriale, noto come strategia **IDAR**¹⁰⁵ (Introduce, Digest, Absorb, Re-innovate).

Questa dottrina industriale prevede quattro fasi cicliche: introdurre una tecnologia estera (tramite acquisizioni legali, joint ventures o tramite spionaggio); digerirne i principi di funzionamento; assorbirla completamente nel know-how nazionale e, infine, re-innovarla.

L'obiettivo finale di questo ciclo non è rincorrere gli Stati Uniti sugli armamenti tradizionali, ma operare un *Leapfrogging* (salto della rana): saltare intere generazioni di sviluppo tecnologico convenzionale per puntare direttamente alla prossima frontiera della guerra, definita dai pianificatori del PLA (Esercito Popolare di Liberazione) come *intelligentized warfare*.¹⁰⁶

Tuttavia, l'innovazione da sola non basta senza la massa critica; per questo, la manifestazione più rilevante ed efficace della fusione civile-militare, o MCF, riguarda i cosiddetti cantieri ibridi, parzialmente accennati alla fine del primo capitolo. A differenza degli Stati Uniti o dell'Europa, dove la cantieristica navale militare opera in strutture dedicate e separate dal mercato commerciale – con i conseguenti costi di mantenimento e

¹⁰³ Kania, Elsa B.; Laskai, Lorand; *Myths and Realities of China's Military-Civil Fusion Strategy*; Center for a New American Security (CNAS); 2021. [Link](#).

¹⁰⁴ National People's Congress; *National Intelligence Law of the People's Republic of China*; 2017; art. 7.

¹⁰⁵ Hannas, William C.; Mulvenon, James; Puglisi, Anna B.; *Chinese Industrial Espionage: Technology Acquisition and Military Modernisation*; Routledge; 2013.

¹⁰⁶ U.S. Department of Defense; *Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2023: Annual Report to Congress*; Department of Defense; 2023. [Link](#).



inefficienze nei periodi di bassa domanda – i conglomerati statali come la China State Shipbuilding Corporation (CSSC) operano in modalità duale.

Ne consegue che, nello stesso bacino di carenaggio in cui viene assemblata una portacontainer per la logistica globale, può essere prodotto lo scafo di un cacciatorpediniere Type 055. Questo approccio garantisce due vantaggi strategici: il mantenimento di una forza lavoro qualificata e attiva indipendentemente dalle commesse statali e la capacità di convertire rapidamente l'intera capacità produttiva civile in militare in caso di conflitto prolungato.

I dati emersi dalle recenti stime dell'Intelligence Navale USA (ONI) e dai report strategici 2024/2025 evidenziano un'asimmetria industriale strutturale; infatti, secondo le proiezioni declassificate della US Navy, la capacità cantieristica complessiva della Cina è stimata essere circa superiore di oltre due ordini di grandezza rispetto degli Stati Uniti. Mentre i cantieri americani faticano a varare due cacciatorpediniere l'anno, l'integrazione civile-militare cinese ha permesso di varare, nel triennio 2022-2024, un tonnellaggio di naviglio militare equivalente all'intera flotta italiana.¹⁰⁷

Infine, il terzo pilastro del modello cinese è il dominio della **supply chain globale**. A differenza della Russia (che vedremo essere resiliente ma autarchica per necessità), la Cina è la "fabbrica del mondo" e usa questa posizione per rendere l'avversario dipendente dalle sue forniture.¹⁰⁸ Controllando le terre rare per i chip, le batterie per i veicoli e i porti per la logistica, il gigante asiatico rende i propri avversari dipendenti dalle sue risorse anche in tempo di crisi, ottenendo un decisivo vantaggio negoziale.

Infatti, attraverso giganti come CATL e BYD, Pechino controlla circa il 75-80% della produzione globale di batterie e domina l'intera catena del valore, dalla raffinazione del litio all'assemblaggio delle celle. Ma il punto di maggiore vulnerabilità per il procurement occidentale risiede nella dipendenza dalle Terre Rare, settore nel quale la Cina controlla circa il 60% dell'estrazione mineraria globale e detiene quasi il 90% della capacità di processamento e raffinazione.¹⁰⁹

Sicuramente, questo modello monolitico non è privo di vulnerabilità. Se il punto di forza è la direzione strategica univoca e la massa di risorse, il limite risiede nella soppressione della creatività *disruptive*. L'innovazione cinese eccelle nell'ottimizzazione e nella scalabilità ma fatica ancora a generare quei cambi di paradigma radicali, che storicamente nascono solo in ambienti aperti, dove il fallimento e il pensiero laterale non sono puniti politicamente.

In sintesi, in un'ottica di competizione industriale su larga scala, la fabbrica ibrida cinese dispone di una capacità di rigenerazione e di un controllo della supply chain con le quali le democrazie liberali, caratterizzate da appalti frammentati e filiere delocalizzate, faticano oggi a competere. Per il Pentagono, la Military-Civil Fusion (MCF) cinese rappresenta la minaccia esistenziale: un avversario capace di mobilitare l'intera base industriale, scientifica e civile nazionale come un unico corpo, senza i freni e i contrappesi tipici delle democrazie liberali.

A differenza dell'innovazione israeliana o dell'osmosi civile-militare cinese, il modello russo è un monolite top-down, che si regge su un celebre assioma: "la quantità ha una sua qualità intrinseca".

3.3 Russia: l'economia di guerra, la resilienza e il trionfo del "good enough"

Per comprendere il funzionamento della macchina bellica russa, basato su una logica di direttivismo, è necessario analizzare il suo strumento finanziario e burocratico supremo: il **Gosoboronzakaz** (Гособоронзаказ, GOZ), traducibile come "Ordine di Difesa Statale".

¹⁰⁷ Trevithick, Joseph; "Alarming Navy Intel Slide Warns of China's 200 Times Greater Shipbuilding Capacity"; *The War Zone*; 2023; che riporta slides declassificate dell'Office of Naval Intelligence (ONI). [Link](#).

¹⁰⁸ Blackwill, Robert D.; Harris, Jennifer M.; *War by Other Means: Geoeconomics and Statecraft*; Harvard University Press; 2016.

¹⁰⁹ International Energy Agency; *Global Critical Minerals Outlook 2025*; International Energy Agency; 2025. [Link](#).



Non si tratta di un semplice budget per gli acquisti o di un bando di gara pubblico in stile occidentale: il GOZ è un documento vincolante esecutivo, di durata annuale ma agganciato a proiezioni di bilancio triennali, attraverso il quale il Ministero della Difesa detta all'industria cosa produrre, in quali quantità esatte, a quale prezzo imposto e con quali scadenze.

Il cuore di questo sistema vede in *Rostec* – il gigantesco conglomerato statale che assorbe centinaia di aziende della difesa, istituti di ricerca e fabbriche – il centro nevralgico del procurement di Mosca. In un'economia di guerra, il GOZ si trasforma in uno strumento di mobilitazione industriale coercitiva che permette di imporre i volumi di produzione per decreto, senza doversi preoccupare delle dinamiche tipiche delle società private occidentali. Le aziende, essendo sotto il controllo statale, non possono rifiutare le commesse del GOZ né possono appellarsi all'aumento dei costi delle materie prime per interrompere la produzione.

Questo sistema iper-controllato genera un effetto collaterale devastante sull'innovazione tecnologica diametralmente opposto al modello israeliano o americano.

Se il MAFAT israeliano o la DIU americana agiscono come venture capitalist – accettando che su dieci progetti innovativi finanziati, nove falliranno, ma il decimo cambierà le regole del gioco – il sistema russo è strutturalmente intollerante al rischio.

Nel modello del Gosoboronzakaz, fallire un progetto di ricerca non è considerato un normale e necessario "costo dell'innovazione", ma viene spesso percepito dall'apparato burocratico e dai servizi di sicurezza (FSB) come frode ai danni dello Stato, appropriazione indebita o persino sabotaggio.

Nuovi emendamenti al Codice penale russo hanno introdotto pene fino a 10 anni di reclusione per i dirigenti dell'industria della difesa che non rispettano le scadenze o le quote del Gosoboronzakaz;¹¹⁰ con l'inizio dell'invasione su larga scala dell'Ucraina, questa rigidità si è trasformata in minaccia esistenziale per i manager. Di conseguenza, l'intero ecosistema disincentiva l'innovazione disruptive dal basso in favore di un'obbedienza passiva alle direttive dall'alto.

Questa avversione clinica al rischio spiega un paradosso evidente sul campo di battaglia. La Russia fatica enormemente a trasformare i suoi progetti più avveniristici (i cosiddetti *Wunderwaffen*, le "armi miracolose") in produzione di massa. Programmi rivoluzionari come il caccia di quinta generazione **Su-57** o il carro armato super-tecnologico **T-14 Armata** rimangono impantanati per anni, prodotti in numeri irrisori perché troppo complessi, costosi e rischiosi da scalare industrialmente.¹¹¹

Al contrario, il sistema russo eccelle in quella che possiamo definire *evoluzione incrementale*. Poiché progettare da zero è "pericoloso" dal punto di vista burocratico, gli ingegneri russi prendono piattaforme collaudate negli anni '70 e '80 e le aggiornano iterativamente, progettando un sistema d'arma nuovo non rischiando il fallimento; un esempio è il T-90M Proryv, costituito da un vecchio scafo di un T-72 o T-90 a cui sono state saldate corazzate reattive moderne e ottiche aggiornate.¹¹²

In un contesto di guerra prolungata, l'obiettivo è quello di continuare ad approvvigionare l'esercito, facendo affidamento sul fatto che l'Ucraina finirà le risorse prima di questo momento.

Questo modello possiede il difetto di azzerare la competizione del libero mercato e l'innovazione disruptive dal basso, ma **garantisce allo Stato un controllo assoluto**, permettendo a Mosca di imporre un'economia di guerra per decreto, stabilendo che le linee di produzione civili vengano precettate senza i vincoli di profitto o le negoziazioni sindacali tipiche delle democrazie occidentali.

¹¹⁰ Federazione Russa; *Legge Federale n. 365-FZ recante emendamenti al Codice Penale della Federazione Russa (artt. 201.2 e 285.4) in materia di Ordine di Difesa Statale (GOZ)*; 2022.

¹¹¹ Orr, Christian D.; "The Uncertain Future of the Russian Army"; *The National Interest*; 2024. [Link](#).

¹¹² Buckby, Jack; "T-90M: The Russian Tank Sent to the Slaughter in Ukraine"; *19FortyFive*; 2025. [Link](#).



Ma come può un'industria pesantemente sanzionata continuare a produrre missili da crociera e sistemi di guida avanzati?

La risposta risiede in una sofisticata rete di *procurement ombra*. La Russia sta aggirando l'isolamento utilizzando paesi terzi (come Kazakistan, Turchia, Emirati Arabi Uniti e Cina) per triangolare l'acquisto di microelettronica commerciale occidentale (dual-use).¹¹³ Mentre l'Occidente progetta piattaforme tecnologicamente avanzate, investendo miliardi di dollari in R&D, che a causa dell'elevato costo vengono prodotte in numeri esigui, la dottrina industriale russa punta sul "Good Enough".¹¹⁴

Ne consegue l'adozione della strategia della retro-innovazione, che, come accennato, consiste nel modernizzare armamenti obsoleti a frazioni di costo, massimizzando l'efficacia operativa di ciò che è già immagazzinato nei depositi sovietici. In aggiunta, l'impatto delle sanzioni occidentali, ha spinto il procurement russo ad abbracciare formalmente un processo di "de-sofisticazione" (o degradazione tecnologica pianificata).

In Occidente, in mancanza di un microchip avanzato o un sensore termico, la linea di montaggio di un carro armato o di un aereo si ferma in attesa della fornitura; al contrario, in Russia, l'imperativo del GOZ è mantenere i volumi di produzione ad ogni costo: se un componente hi-tech occidentale non è più reperibile l'industria è autorizzata a fare un passo indietro tecnologico.

Il calcolo di Mosca è spietatamente pragmatico: la strategia si basa sulla convinzione che una filiera in grado di sfornare ininterrottamente migliaia di proiettili d'artiglieria grezzi o droni a basso costo è strategicamente superiore a un sistema che produce decine di missili perfetti ma impossibili da rimpiazzare rapidamente sul campo.

Mosca ha dimostrato che non è necessario che qualunque materiale superi i *Mil-Spec* (*Military Specifications* o *Military Standards*), ovvero **l'insieme dei rigorosissimi requisiti tecnici e ingegneristici** stabiliti originariamente dal Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti – ma adottati di fatto da tutti i Paesi NATO – che ogni singolo componente, materiale o processo deve superare per poter essere utilizzato su un sistema d'arma occidentale.

L'opposto del mil-spec è *il commercial-off-the-shelf* (COTS) ovvero i componenti commerciali "pronti all'uso", di cui l'Occidente non fa utilizzo per i sistemi critici, perché non garantiscono l'affidabilità assoluta.¹¹⁵

Infatti, la necessità di aggirare le sanzioni commerciali imposte dall'Occidente, porta Mosca ad acquistare massicciamente chip commerciali destinati a elettrodomestici, router o sistemi GPS civili riadattandoli con successo all'industria bellica,¹¹⁶ esponendo in questo modo la fragilità strutturale dei regimi di controllo delle esportazioni occidentali.

Mentre i pianificatori occidentali ragionano su piattaforme che devono durare 30 anni (come un caccia o una nave), la Russia – e in gran parte anche l'Ucraina – ha compreso che per un missile o un drone kamikaze che deve vivere il tempo necessario a raggiungere il bersaglio, spesso poche ore, gli standard Mil-Spec sono costosi e non-necessari

Tale modello sarebbe difficilmente sostenibile se l'industria della difesa russa dovesse preoccuparsi delle fluttuazioni del mercato globale per reperire i materiali primari. Tuttavia, la Russia è una superpotenza estrattiva e metallurgica che, attraverso colossi nazionali, controlla immense quantità di **acciaio e alluminio** (necessari per blindati e artiglieria), ma soprattutto di **titanio**.¹¹⁷

¹¹³ Watling, Jack; et al.; *Disrupting Russian Air Defence Production: Reclaiming the Sky*; Royal United Services Institute (RUSI); 2025. [Link](#).

¹¹⁴ Starosta, Jan; "What Lies Ahead for Russia in 2025?"; *Institute of New Europe*; 2025. [Link](#).

¹¹⁵ Conflict Armament Research; Hayes, David; *Tracking the Components of Missiles and UAVs Used by Russia in Ukraine What Lessons for Control Regimes*; International Institute for Strategic Studies; 2025. [Link](#).

¹¹⁶ Byrne, James; et al.; *Silicon Lifeline Western Electronics at the Heart of Russia's War Machine*; Royal United Services Institute; 2025. [Link](#).

¹¹⁷ International Energy Agency; *Global Critical Minerals Outlook 2025*.



Inoltre, la metallurgia pesante e la produzione di munizionamento sono industrie estremamente *energy-intensive*, per questo, la possibilità che le fonderie degli Urali e le fabbriche di Rostec possano operare continuamente – alimentate da gas e petrolio domestico a prezzi politicamente calmierati – rende la massiccia produzione industriale sostenibile.¹¹⁸

L'autarchia delle risorse crea una profonda dicotomia nel sistema di approvvigionamento russo: Mosca è costretta a ricorrere al mercato nero e al contrabbando per l'elettronica di precisione occidentale, ma possiede una disponibilità inesauribile di energia e metalli per continuare a sfornare migliaia di scafi, canne di cannone e proiettili a ciclo continuo.

Mentre la Russia fa affidamento sulla forza bruta di un complesso industriale centralizzato e sull'inesauribile disponibilità di materie prime, il Paese che ha invaso nel febbraio del 2022 è stato costretto a sviluppare una dottrina diametralmente opposta. Per sopravvivere al rullo compressore di Mosca e aggirare i colli di bottiglia delle forniture occidentali, l'Ucraina ha dovuto trasformare la propria inferiorità numerica nel motore di un'innovazione dal basso rapida e letale, operando in tutto e per tutto come una vera e propria "start-up della difesa".

3.4 Ucraina: la "Start-up della Difesa" e l'innovazione dal basso

I numeri riportati nelle tabelle sottostanti (Figure 9 e 10) mostrano i mezzi militari e i sistemi d'arma perduti dagli eserciti russo ed ucraino nel periodo compreso tra l'inizio dell'operazione militare speciale quattro anni fa e febbraio 2026; questi dati riportano solo i veicoli che sono stati identificati da foto o video e verificati dalle piattaforme di intelligence open-source.¹¹⁹



Figura 9 e 10. Perdite russe verificate visivamente in Ucraina (01.01.2026 – 01.02.2026); Perdite ucraine verificate visivamente in Ucraina (01.01.2026 – 01.02.2026).

Fonte: Janovsky, Jakub; et al.; "Attack On Europe Documenting Russian Equipment Losses During The Russian Invasion Of Ukraine".

Viene delineata una brutale guerra d'attrito in cui le perdite russe di mezzi pesanti superano quelle ucraine con un rapporto schiacciante. Nello specifico, le perdite confermate di carri armati russi ammontano a **4.325 unità**, contro le **1.384** dell'Ucraina – un rapporto superiore a tre a uno.

Il divario si amplia ulteriormente se osserviamo i veicoli da combattimento per la fanteria e i mezzi corazzati: Mosca ha perso **8.745** unità contro le **2.044** di Kiev. Tuttavia, a differenza del Cremlino, Kiev non possiede né

¹¹⁸ Cooper, Julian; "Military Production in Russia Before and After the Start of the War With Ukraine To What Extent has it Increased and how has This Been Achieved?"; *Journal of the Royal United Services Institute*; 2024. [Link](#).

¹¹⁹ Janovsky, Jakub; et al.; "Attack On Europe Documenting Russian Equipment Losses During The Russian Invasion Of Ukraine"; Oryx; 2022. [Link](#).



la profondità strategica geografica né l'autarchia industriale per assorbire un simile tasso di sostituzione nel lungo periodo.

Se il Gosoboronzakaz russo è il trionfo della rigidità top-down, il procurement ucraino si fonda su una radicale decentralizzazione bottom-up. Nei primi mesi del conflitto, di fronte alla paralisi delle catene di approvvigionamento statali, la risposta non è arrivata solo dal Ministero della Difesa, ma dalla società civile mobilitata.

A tal proposito, ingegneri informatici, hobbisti, meccanici e sviluppatori di software hanno creato un ecosistema parallelo di micro-fabbriche diffuse sul territorio. Ne consegue che il processo di R&D in Ucraina non avviene in asettici laboratori governativi, ma nei garage e nelle retrovie del fronte, finanziato spesso attraverso il *crowdfunding* privato e le piattaforme di messaggistica istantanea come Telegram.¹²⁰

Questo accorcia il ciclo di need-to-field a ritmi impensabili per la NATO: un soldato identifica una necessità operativa, contatta un gruppo di ingegneri volontari tramite app di messaggistica criptata, e nel giro di poche settimane un prototipo viene testato, modificato e impiegato in combattimento.

L'emblema di questa dottrina è l'impiego rivoluzionario dei componenti commerciali, una pratica che abbiamo visto essere utilizzata anche dall'esercito russo. Di fatto, impossibilitata a produrre in massa piattaforme complesse, incentrato la propria strategia sui sistemi *unmanned*. Modificando droni commerciali cinesi per la ricognizione e assemblando droni FPV (*First Person View*) del valore di poche centinaia di dollari, Kiev ha creato un'ingente forza aerea capace di saturare lo spazio di manovra avversario, con una produzione annua che nel 2024 è stata stimata attorno alle due milioni di unità.¹²¹

Applicando una testata anticarro (stesso munizionamento sovietico riadattato) a un drone commerciale, l'Ucraina ha dimostrato che un'arma da 500 dollari può neutralizzare un carro armato da svariati milioni; si tratta della trasposizione tecnologica di una scena classica della Seconda guerra mondiale: il fante disperato che correva verso un blindato nemico per attaccarvi una carica magnetica o una granata. Oggi, lo stesso effetto letale viene ottenuto guidando l'esplosivo a chilometri di distanza tramite un visore commerciale, mantenendo l'asimmetria del gesto eroico ma azzerando il costo del sacrificio umano.

Questa innovazione tattica è stata talmente decisiva da spingere il governo ucraino a istituzionalizzarla, creando nel 2024 una branca separata delle forze armate interamente dedicata ai sistemi senza pilota, chiamata *Unmanned Systems Forces*.¹²²

La vera superiorità qualitativa ucraina, tuttavia, risiede nell'intangibile: il software. Facendo leva su un settore IT prebellico fiorente e – come già esposto – sull'accesso alla rete satellitare commerciale **Starlink** – che ha garantito la connettività della catena di comando anche sotto attacco elettronico – gli sviluppatori ucraini hanno digitalizzato la kill chain.

Piattaforme come **GIS Arta**¹²³ e il sistema di *situational awareness* **Delta**¹²⁴ hanno rivoluzionato la gestione del fuoco; al posto di processare le richieste di supporto attraverso rigide gerarchie che richiedono decine di minuti, questi software collegano direttamente il drone ricognitore, l'unità di artiglieria più vicina e il comando centrale. Il risultato è un tempo di reazione ridotto a pochi minuti, che massimizza l'efficacia delle limitate munizioni disponibili e permette tattiche di "fuoco e fuga" (*shoot-and-scoot*) essenziali per eludere la contro-

¹²⁰ Spansvoll, Runar; "The Weaponisation of Social Media, Crowdfunding and Drones A People's War in the Digital Age"; *The RUSI Journal*; 2024. [Link](#).

¹²¹ Bondar, Kateryna; *Ukraine's Future Vision and Current Capabilities for Waging AI-Enabled Autonomous Warfare*; Center for Strategic and International Studies; 2025. [Link](#).

¹²² Bondar, Kateryna; *Why Ukraine is Establishing Unmanned Forces*; Center for Strategic and International Studies; 2024. [Link](#).

¹²³ Watling, Jack; Reynolds, Nick; *Operation Z The Death Throes of an Imperial Delusion*; Royal United Services Institute (RUSI); 2022. [Link](#).

¹²⁴ Searle, Garrett M.; "Tactical Reconnaissance Strike in Ukraine A Mandate for the U.S. Army"; *Army.mil*; 2025. [Link](#).



batteria russa, dotata di un numero esponenzialmente maggiore di munizioni. Vediamo quindi ancora un esempio di come la necessità spinga l'innovazione.

Nonostante questa straordinaria agilità tattica, il modello ucraino presenta una vulnerabilità strutturale ineludibile: la dipendenza dalle forniture occidentali e dal supporto economico estero. Una start-up nation può dominare l'innovazione software e la produzione di droni leggeri, ma non può forgiare canne di cannone, produrre propellente per missili antiaerei come i Patriot o sfornare milioni di proiettili d'artiglieria da 155mm.

Gran parte dell'industria pesante ucraina è stata distrutta dagli attacchi missilistici russi o si trovava nei territori occupati; di conseguenza, per la massa d'urto resa necessaria dalla guerra convenzionale, Kiev rimane in una condizione di dipendenza esistenziale dal procurement occidentale.

Questa dicotomia crea un costante attrito strategico: una linea del fronte ucraina iper-reattiva e digitalizzata è costretta a operare al ritmo delle lente, frammentate e politicamente vulnerabili catene di approvvigionamento delle democrazie euro-atlantiche, evidenziando i limiti di un'innovazione che non sia supportata da una base industriale profonda.

La sopravvivenza dello Stato ucraino, sia la capacità di mantenere in funzione lo Stato quando il mantenimento dello sforzo bellico dipende in massiccia parte capitali donati o prestati dai governi occidentali. L'Ucraina opera come una geniale start-up, ma è una start-up tenuta in vita artificialmente da flussi di cassa istituzionali senza precedenti nella storia recente; le proporzioni di quest'architettura di sostegno sono colossali, reggendosi in maggior misura su due attori fondamentali: Stati Uniti e Unione Europea (Paesi membri e istituzioni).

Secondo i dati raccolti dal *Kiel Institute for the World Economy* (Ukraine Support Tracker) le istituzioni e gli Stati membri dell'Unione Europea hanno promesso aiuti per 321 miliardi di euro, a fronte dei 118 miliardi di matrice statunitense. Tuttavia, si osserva un netto divario tra gli impegni assunti e i fondi effettivamente allocati, in particolar modo sul fronte europeo: l'UE ha stanziato finora solo 171 miliardi (poco più della metà di quanto promesso), mentre gli USA si attestano a quota 115. È interessante notare come la maggior parte di questi aiuti sia di natura finanziaria (196 miliardi promessi e 86 erogati dall'UE, contro i 47 statunitensi), a testimonianza di come i capitali occidentali stiano sostenendo lo Stato ucraino ben oltre lo sforzo strettamente militare, fungendo da vero e proprio supporto vitale per scongiurarne il collasso amministrativo e garantirne la tenuta macroeconomica (Figura 11).¹²⁵

¹²⁵ Kiel Institute for the World Economy IfW; *Ukraine Support Tracker*; Kiel Institute for the World Economy IfW; 2026. [Link](#).



Paese (gruppo)	Impegni			Totale bilaterale € bn	Erogati			Tot. bilat. erogato € bn
	Finanziario € mld	Umanitario € mld	Militare € mld		Finanziario € mld	Umanitario € mld	Militare € mld	
Membri e istituzioni UE	196.56	15.57	109.77	321.90	86.86	13.75	71.34	171.95
Membri UE	9.04	12.72	109.77	131.54	5.65	10.90	71.34	87.88
Istituzioni UE	187.51	2.85	0.00	190.37	81.21	2.85	0.00	84.07
Banca Europea per gli Investimenti	3.17	0.00	0.00	3.17	3.17	0.00	0.00	3.17
UE (Commissione e Consiglio)	184.85	2.65	0.00	187.20	78.05	2.85	0.00	80.90
Paesi anglosassoni	65.93	5.53	91.04	162.50	59.50	5.38	84.52	149.40
United States	49.56	3.44	65.58	119.99	47.30	3.42	64.62	115.33
United Kingdom	5.63	1.36	20.08	27.07	3.78	1.21	14.23	19.26
Canada	10.93	0.54	4.45	15.92	8.42	0.56	4.63	13.56
Australia	0.00	0.16	0.89	1.05	0.00	0.16	0.85	1.07
New Zealand	0.00	0.04	0.04	0.08	0.00	0.04	0.04	0.08
Altri paesi donatori	21.25	3.12	0.14	24.52	9.00	2.16	0.14	11.30
China	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Japan	18.92	2.59	0.06	21.58	8.80	1.67	0.06	10.54
South Korea	2.22	0.44	0.01	2.77	0.19	0.42	0.01	0.64
Taiwan	0.00	0.09	0.00	0.09	0.00	0.04	0.00	0.05
Türkiye	0.00	0.00	0.07	0.07	0.00	0.00	0.07	0.07
India	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Europa geografica	208.70	23.46	147.93	380.09	92.74	17.32	91.29	201.35
United Kingdom	5.63	1.36	20.08	27.07	3.78	1.21	14.23	19.26
Switzerland	0.27	5.52	0.00	5.79	0.23	0.89	0.01	1.12
Norway	6.22	0.98	18.03	25.23	1.87	1.43	5.62	8.92
Iceland	0.01	0.03	0.06	0.10	0.01	0.03	0.06	0.10

Figura 11. Impegni finanziari e risorse effettivamente allocate a favore dell'Ucraina per tipologia di assistenza (finanziaria, umanitaria e militare), in miliardi di euro. Confronto tra Unione Europea, Stati Uniti e altri donatori.

Fonte: elaborazione dell'autore su dati da Kiel Institute for the World Economy IfW; Ukraine Support Tracker, aggiornati al febbraio 2026.

Gli Stati Uniti hanno storicamente agito come motore primario e fornitore di letalità del Paese; il Congresso americano ha infatti approvato complessivamente circa 188 miliardi di dollari in stanziamenti legati alla guerra in Ucraina, di cui 164 miliardi attraverso cinque leggi dedicate, un capitale che ha garantito l'afflusso dei sistemi d'arma pesanti,¹²⁶ che l'Ucraina non può produrre autonomamente, come i sistemi antiaerei Patriot, i lanciarazzi HIMARS e i milioni di munizioni da 155mm.

Questi numeri mettono la vulnerabilità del modello ucraino; l'intero procurement di Kiev dipende da un afflusso massiccio e continuo da parte delle democrazie occidentali. Se le divergenze politiche a Washington o a Bruxelles dovessero interrompere questa architettura di sostegno, come si sta palesando sempre di più in Ungheria, Slovacchia e Repubblica Ceca, nessuna innovazione dal basso potrà compensare il peso della massa industriale russa.

Per chiarire le differenze strutturali tra i principali modelli di innovazione militare analizzati nel terzo capitolo, la tabella seguente sintetizza (Figura 12), in chiave comparativa, le caratteristiche fondamentali dei sistemi israeliano, cinese, russo e ucraino. In particolare, vengono messi a confronto il modello industriale di riferimento, la filosofia del rischio, il meccanismo di allocazione delle risorse, il tipo di innovazione prevalente e il relativo punto di forza strategico.

¹²⁶ Masters, Jonathan; Merrow, Will; "How Much US Aid is Going to Ukraine"; Council on Foreign Relations; 2025. [Link](#).



Nazione	Modello	Filosofia del Rischio	Meccanismo di Allocazione	Tipo di Innovazione	Punto di Forza Strategico	Vulnerabilità Strutturale
Israele	Ecosistema Compresso	<i>Venture Capitalist</i>	Urgenza / leva obbligatoria	Spin-on / Combat Proven	Need-to-field	Dipendenza dal supporto USA
Cina	Tecno-autoritarismo	<i>Bassa tolleranza creativa</i>	Direzione di Stato	Leapfrogging / Ciclo IDAR	Massa industriale / Cantieristica	Innovazione top-down soffoca adattamento
Russia	Monolite Top-Down	<i>Intolleranza strutturale</i>	Direttivismo coercitivo	Incrementale / Retro-innovazione	Autarchia e Massa	Corruzione sistemica / gap tecnologico
Ucraina	Start-up Nation in guerra	<i>Altissima flessibilità</i>	Ibrido civile-militare	Software / COTS Letale	Kill Chain digitale	Dipendenza da aiuti esteri / scala industriale

Figura 12. Confronto dei modelli nazionali di procurement della difesa lungo le dimensioni organizzative, allocative e di innovazione dei principali attori strategici.

Fonte: elaborazione dell'autore sui dati raccolti nel terzo capitolo.

Come osservava Erwin Rommel nel deserto nordafricano, le battaglie si vincono o si perdono ben prima che venga sparato il primo colpo; quello che un tempo era considerato dominio esclusivo della logistica tradizionale, oggi si traduce nell'assoluta centralità del procurement, del supporto economico e della resilienza della catena logistica. L'analisi comparata dei diversi ecosistemi di difesa globali conferma che la costante minaccia alle linee di rifornimento e l'agilità nell'innovazione rappresentano i veri fattori discriminanti dei conflitti moderni.

In questo scenario, l'Occidente si trova di fronte a una crisi sistemica, delineata da precisi fili conduttori emersi in questa analisi. Per decenni, l'illusione della superiorità tecnologica assoluta ha giustificato la rinuncia al fattore della quantità e ha mascherato una sempre minore capacità industriale. Rincorrendo il rigore assoluto degli standard Mil-Spec, l'apparato euro-atlantico è rimasto ostaggio di una burocrazia asfissiante e di una cronica frammentazione nella programmazione della spesa.

Il risultato paradossale è l'obsolescenza dei sistemi d'arma: vengono prodotte piattaforme d'eccellenza con cicli di sviluppo decennali che arrivano sul campo quando la minaccia è già mutata, rivelandosi troppo costose, complesse e lente da rimpiazzare in caso di guerra prolungata.

Le potenze revisioniste, al contrario, hanno costruito i propri vantaggi proprio su questo errore strategico.

La Russia ha dimostrato che la massa e l'evoluzione incrementale possiedono un'innegabile validità tattica, sostenendo una guerra d'attrito grazie all'adozione del paradigma COTS (Good Enough) e all'autarchia blindata delle proprie catene di approvvigionamento delle risorse prime (energia e metallurgia pesante).

Parallelamente, la Cina ha eretto la sua minaccia egemonica sulla Military-Civil Fusion, dominando non solo la cantieristica navale militare ma blindando il controllo sulle supply chain globali.

La via d'uscita per Washington, come per le capitali Europee, non risiede nel replicare il dirigismo autoritario, ma nell'imparare dalle democrazie che vivono e combattono sotto minaccia esistenziale. I modelli di Israele e dell'Ucraina insegnano che la rapidità di iterazione (need-to-field) e l'impiego massiccio e decentralizzato di sistemi unmanned possono comprimere e digitalizzare la kill chain, riequilibrando l'asimmetria della forza bruta.



Tuttavia, come dimostra l'estrema dipendenza ucraina dalle forniture estere per l'hardware militare pesante, l'agilità del software e i droni commerciali non bastano da soli. Per preservare la propria deterrenza e prevalere nei conflitti del ventunesimo secolo, le democrazie occidentali devono urgentemente riformare il proprio apparato di procurement, allineando l'innovazione tecnologica rapida alla capacità di produzione di massa, prima che la prossima guerra venga decisa dal crollo delle proprie stesse linee logistico-produttive.



Conclusione

Il sistema militare statunitense non si trova di fronte a un declino inevitabile, ma a una soglia di trasformazione. La domanda che ha guidato questo lavoro era duplice: il sistema di procurement e la base industriale statunitense sono strutturalmente in grado di sostenere una competizione tra grandi potenze che richieda insieme rapidità tecnologica, resilienza produttiva e profondità industriale? E quali trasformazioni stanno emergendo per rispondere a questa pressione sistemica? L'analisi condotta nei tre capitoli consente di abbozzare una risposta articolata: no, allo stato attuale, il sistema non è ancora strutturalmente adeguato — ma la direzione del cambiamento è quella giusta, e il margine per correggere la rotta non è ancora esaurito.

L'architettura costruita nel secondo dopoguerra ha garantito per decenni una superiorità qualitativa indiscussa. I casi F-35 e FCS però documentano le patologie strutturali del procurement tradizionale; il divario di investimento in R&D tra prime contractors e Big Tech ne rivela la radice sistemica; il confronto con la capacità cantieristica cinese e con i volumi produttivi russi ne misura le conseguenze strategiche concrete. La profondità industriale — non la superiorità tecnologica isolata — rimane il vero discriminante.

La sfida per gli Stati Uniti non è dunque tecnologica in senso stretto. È, piuttosto, sistemica. Riguarda la capacità di riallineare innovazione, procurement e base produttiva in modo coerente con una competizione tra grandi potenze che non sarà episodica, ma strutturale.

Se il processo di riconfigurazione avviato negli ultimi anni dovesse consolidarsi — correggendone le criticità e traducendo sperimentazione in scalabilità sistemica — gli Stati Uniti potrebbero non solo preservare il vantaggio accumulato nel secolo scorso, ma adattarlo alle condizioni della competizione contemporanea. Il fattore tempo, in questo senso, costituisce una variabile decisiva: la capacità di anticipare la convergenza tra industria e algoritmo rappresenta oggi un moltiplicatore di potenza tanto quanto lo fu la supremazia industriale nel Novecento.

Ciò non significa, tuttavia, che la potenza militare possa essere ridotta a una mera funzione della capacità industriale o del volume degli armamenti prodotti. La storia offre moniti eloquenti. Nel 1940, l'esercito francese disponeva di un numero di carri armati comparabile — e in alcuni casi superiore — a quello della Germania nazista; eppure, la Wehrmacht, grazie alle dottrine operative di Guderian, all'integrazione tra armi combinate e a una concezione dinamica del comando, travolse la Francia in poche settimane proprio grazie all'utilizzo del corazzato.¹²⁷

La superiorità materiale non è automaticamente superiorità strategica. L'industria forgia gli strumenti; è l'organizzazione, la dottrina e la capacità di impiegarli coerentemente a determinarne l'efficacia. Come osservava Paul Kennedy, parafrasando Clausewitz, «tra economia e guerra intercorre la stessa relazione che esiste tra l'abilità del forgiatore di spade e l'arte della scherma»¹²⁸: la prima condizione rende possibile la seconda, ma non la sostituisce.

La questione affrontata in questo lavoro non pretende dunque di offrire una formula deterministica della potenza. Essa individua piuttosto una variabile strutturale che, nell'attuale competizione tra grandi potenze, torna a essere decisiva. L'esito finale dipenderà dalla capacità di integrare industria, tecnologia, dottrina e volontà politica in un equilibrio coerente.

In ultima analisi, vi è un fattore che trascende l'industria e la tecnologia: la volontà di combattere.

Il supporto popolare alla guerra non è un asset che si può sviluppare in pochi mesi, trattandosi del prodotto di complessi fattori culturali, istituzionali ed emotivi di difficile controllo. Le quattro nazioni analizzate nell'ultimo capitolo, pur nelle loro enormi differenze, sono accomunate da un fondamentale assunto: l'abnegazione della popolazione a fare la propria parte e sopportare i sacrifici necessari per tutelare gli interessi

¹²⁷ Kennedy, Paul; *Ascesa e declino delle grandi potenze*; Garzanti; 1989; pp. 472-473.

¹²⁸ Ibidem; p. 482.



dello Stato; senza questo fondamentale patto sociale, nessuna catena logistica o modello di procurement, per quanto efficiente, potrà portare alla vittoria.

Se gli Stati Uniti odierni posseggano ancora quella predisposizione – nella malaugurata ipotesi di un conflitto prolungato e dai costi umani e materiali difficilmente prevedibili – è una domanda a cui questo report non può rispondere, ma che sarebbe disonesto non porre.



Bibliografia

I. Libri

- Blackwelder, Donald I.; *The Long Road to Desert Storm and Beyond: The Development of Precision Guided Bombs*; Air University Press, School of Advanced Airpower Studies, Maxwell Air Force Base; 1993. <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/ADA425579.pdf>.
- Blackwill, Robert D.; Harris, Jennifer M.; *War by Other Means: Geoeconomics and Statecraft*; Harvard University Press; 2016.
- Brose, Christian; *The Kill Chain: Defending America in the Future of High-Tech Warfare*; Hachette Book Group; 2020.
- Carter, Ashton B.; White, John P., eds.; *Keeping the Edge: Managing Defense for the Future*; Preventive Defense Project; 2000.
- Hannas, William C.; Mulvenon, James; Puglisi, Anna B.; *Chinese Industrial Espionage: Technology Acquisition and Military Modernisation*; Routledge; 2013.
- Jacobsen, Annie; *The Pentagon's Brain: An Uncensored History of DARPA, America's Top-Secret Military Research Agency*; Little, Brown and Company; 2015.
- Jones, Seth G.; *The American Edge: The Military Tech Nexus and the Sources of Great Power Dominance*; Oxford University Press; 2025.
- Kennedy, Paul; *Ascesa e declino delle grandi potenze*; Garzanti; 1989.
- Overy, Richard J.; *Why the Allies Won*; W. W. Norton & Company; 1996.
- Rich, Ben R.; Janos, Leo; *Skunk Works: A Personal Memoir of My Years at Lockheed*; Little, Brown and Company; 2012.
- Shah, Raj M.; Kirchhoff, Christopher; *Unit X: How the Pentagon and Silicon Valley Are Transforming the Future of War*; W. W. Norton & Company; 2024.

II. Report istituzionali e think tank

- Blickstein, Irv; Boito, Michael; Drezner, Jeffrey A.; Dryden, James; Horn, Kenneth; Kallimani, James G.; Libicki, Martin C.; McKernan, Megan; Molander, Roger C.; Nemfakos, Charles; Ohlandt, Chad J. R.; Reilly, Caroline; Rudavsky, Rena; Sollinger, Jerry M.; Webb, Katharine Watkins; Wong, Carolyn; *Root Cause Analyses of Nunn-McCurdy Breaches, Volume 1: Zumwalt-Class Destroyer, Joint Strike Fighter, Longbow Apache, and Wideband Global Satellite*; RAND National Defense Research Institute; 2011. https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monographs/2011/RAND_MG1171.1.pdf.
- Bondar, Kateryna; *Ukraine's Future Vision and Current Capabilities for Waging AI-Enabled Autonomous Warfare*; Center for Strategic and International Studies; 2025. <https://www.csis.org/analysis/ukraines-future-vision-and-current-capabilities-waging-ai-enabled-autonomous-warfare>.
- Bondar, Kateryna; *Why Ukraine is Establishing Unmanned Forces*; Center for Strategic and International Studies; 2024. <https://www.csis.org/analysis/why-ukraine-establishing-unmanned-forces>.
- Byrne, James; Somerville, Gary; Byrne, Joe; Watling, Jack; Reynolds, Nick; Baker, Jane; *Silicon Lifeline Western Electronics at the Heart of Russia's War Machine*; Royal United Services Institute; 2025. <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/special-resources/silicon-lifeline-western-electronics-heart-russias-war-machine>.
- Conflict Armament Research; Hayes, David; *Tracking the Components of Missiles and UAVs Used by Russia in Ukraine What Lessons for Control Regimes*; International Institute for Strategic Studies; 2025. <https://www.iiss.org/research-paper/2025/09/tracking-the-components-of-missiles-and-uavs-used-by-russia-in-ukraine-what-lessons-for-control-regimes/>.



- Cordey, Sean; *Trend Analysis: The Israeli Unit 8200 – An OSINT-based Study*; Center for Security Studies (CSS), ETH Zürich; 2019. <https://css.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/cis/center-for-security-studies/pdfs/Cyber-Reports-2019-12-Unit-8200.pdf>.
- Defense Innovation Unit; *FY 2023 Annual Report*; U.S. Department of Defense; 2023. https://s3.us-gov-west-1.amazonaws.com/publicdocs.diu.mil/DIU_Annual_Report_FY2023.pdf.
- Deptula, David A.; Penney, Heather; *Speed Is Life: Accelerating the Air Force's Ability to Adapt and Win*; Mitchell Institute for Aerospace Studies; Policy Paper Vol. 28; 2021. https://www.mitchellaerospacepower.org/app/uploads/2021/07/Speed_Is_Life_Policy_Paper_28-FINAL.pdf.
- DiMascio, Jennifer; *F-35 Lightning II: Background and Issues for Congress*; Report R48304; Congressional Research Service; 2024. <https://www.congress.gov/crs-product/R48304>.
- Heitshusen, Valerie; McGarry, Brendan W.; *Defense Primer: The NDAA Process*; Report IF10515; Congressional Research Service; 2025. <https://www.congress.gov/crs-product/IF10515>.
- International Energy Agency; *Global Critical Minerals Outlook 2025*; International Energy Agency; 2025. <https://www.iea.org/reports/global-critical-minerals-outlook-2025>.
- Javaheri, Ali; *Defense Tech VC Trends: VC Activity Across the Defense Tech Ecosystem, Q4 2025 Report Preview*; PitchBook Data, Inc.; 2026. <https://pitchbook.com/news/reports/q4-2025-defense-tech-vc-trends>.
- Jones, Harry W.; *The Recent Large Reduction in Space Launch Cost*; NASA Ames Research Center Technical Report ARC-E-DAA-TN56851 / ICES-2018-81; 2018. <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20200001093/downloads/20200001093.pdf>.
- Kania, Elsa B.; Laskai, Lorand; *Myths and Realities of China's Military-Civil Fusion Strategy*; Center for a New American Security (CNAS); 2021. <https://www.cnas.org/publications/reports/myths-and-realities-of-chinas-military-civil-fusion-strategy>.
- Kostiuk, Bohdan; Patiuk, Daryna-Maryna; Shapochkina, Anastasiya; Tenenbaum, Élie; *Mapping the MilTech War: Eight Lessons from Ukraine's Battlefield*; Institut Français des Relations Internationales (IFRI); 2026. https://www.ifri.org/sites/default/files/2026-02/ifri_tenenbaum_et_al_miltech_war_ukraine_2026_0.pdf.
- Nicastro, Luke A.; *The U.S. Defense Industrial Base: Background and Issues for Congress*; Report R47751; Congressional Research Service; 2024. <https://www.congress.gov/crs-product/R47751>.
- Palmer, Alexander; Carroll, Henry H.; Velazquez, Nicholas; *Unpacking China's Naval Buildup*; Center for Strategic and International Studies; 2024. <https://www.csis.org/analysis/unpacking-chinas-naval-buildup>.
- Pernin, Christopher G., Elliot Axelband, Jeffrey A. Drezner, Brian B. Dille, John Gordon IV, Bruce J. Held, K. Scott McMahon, Walter L. Perry, Christopher Rizzi, Akhil R. Shah, Peter A. Wilson, e Jerry M. Sollinger; *Lessons from the Army's Future Combat Systems Program*; RAND Corporation; 2012. <https://www.rand.org/pubs/monographs/MG1206.html#document-details>.
- Rajic, Taylar; Williams, Lauryn; Pearl, Matt; *Maintaining the Space Edge: Strategic Reforms for U.S. Dominance in Low Earth Orbit*; Center for Strategic and International Studies; 2026. <https://www.csis.org/analysis/maintaining-space-edge-strategic-reforms-us-dominance-low-earth-orbit>.
- Republic of Estonia – Ministry of Defence; *Setting Transatlantic Defence up for Success: A Military Strategy for Ukraine's Victory and Russia's Defeat*; Discussion Paper; 2023. https://kaitseministeerium.ee/sites/default/files/setting_transatlantic_defence_up_for_success_0.pdf.
- Schwartz, Moshe; O'Connor, Charles V.; *The Nunn-McCurdy Act: Background, Analysis, and Issues for Congress*; Report R41293; Congressional Research Service; 2017. https://www.congress.gov/crs_external_products/R/PDF/R41293/R41293.17.pdf.
- Stockholm International Peace Research Institute; *Trends in World Military Expenditure*, 2024; SIPRI; 2025. https://www.sipri.org/sites/default/files/2025-04/2504_fs_milex_2024.pdf.
- U.S. Army Financial Management; *Missile Procurement Army, FY 2026 Discretionary Budget Justification*; Office of the Assistant Secretary of the Army (Financial Management and Comptroller); 2025.



https://www.asafm.army.mil/Portals/72/Documents/BudgetMaterial/2026/Discretionary_Budget/Procurement/Missile_Procurement_Army.pdf.

U.S. Department of Defense; *Department of Defense Fiscal Year (FY) 2026 Budget Estimates: Defense Advanced Research Projects Agency*; Office of the Under Secretary of Defense (Comptroller); 2025. https://comptroller.war.gov/Portals/45/Documents/defbudget/FY2025/budget_justification/pdfs/03_RDT_and_E/RDTE_Vol1_DARPA_MasterJustificationBook_PB_2025.pdf.

U.S. Department of Defense; *FY 2026 Budget Request Overview*; Department of Defense; 2025. https://comptroller.war.gov/Portals/45/Documents/defbudget/FY2026/FY2026_Budget_Request_Overview_Book.pdf.

U.S. Department of Defense; *Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2023: Annual Report to Congress*; Department of Defense; 2023. <https://media.defense.gov/2023/Oct/19/2003323409/-1/-1/1/2023-MILITARY-AND-SECURITY-DEVELOPMENTS-INVOLVING-THE-PEOPLES-REPUBLIC-OF-CHINA.PDF>.

U.S. Geological Survey; *Mineral Commodity Summaries: Iron and Steel*; 1996. <https://d9-wret.s3.us-west-2.amazonaws.com/assets/palladium/production/mineral-pubs/iron-steel/isteenmcs96.pdf>.

U.S. Geological Survey; *Mineral Commodity Summaries: Iron and Steel*; 2026. <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2026/mcs2026-iron-steel.pdf>.

U.S. Government Accountability Office; *Defense Acquisition Reform: Persistent Challenges Require New Iterative Approaches to Delivering Capability with Speed*; GAO-25-108528; U.S. Government Accountability Office; 2025. <https://www.gao.gov/products/gao-25-108528>.

U.S. Government Accountability Office; *Defense Acquisitions: Decisions Needed to Shape Army's Combat Systems for the Future*; GAO-09-288; U.S. Government Accountability Office; 2009. <https://www.gao.gov/assets/gao-09-288.pdf>.

U.S. Government Accountability Office; *Defense Innovation Unit: Actions Needed to Assess Progress and Further Enhance Collaboration*; GAO-25-106856; U.S. Government Accountability Office; 2025. <https://www.gao.gov/assets/gao-25-106856.pdf>.

U.S. Government Accountability Office; *F-35 Joint Strike Fighter: Actions Needed to Address Late Deliveries and Improve Future Development*; GAO-25-107632; U.S. Government Accountability Office; 2025. <https://files.gao.gov/reports/GAO-25-107632/index.html>.

Watling, Jack; Somerville, Gary; *A Methodology for Degrading the Arms of the Russian Federation*; *RUSI Occasional Paper*; 2024. <https://static.rusi.org/methodology-degrading-russian-arms-rusi-op-june-2024.pdf>.

Watling, Jack; Staykov, Nikolay; Kalcheva, Maya; Yurchenko, Olena; Kovalenko, Bohdan; Zhul, Olena; Borovikov, Oleksii; Opria, Anastasiia; Rabieiev, Roman; Reminets, Nadiia; Whitworth, Alex; *Disrupting Russian Air Defence Production: Reclaiming the Sky*; Royal United Services Institute; 2025. <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/research-papers/disrupting-russian-air-defence-production-reclaiming-sky>.

Watling, Jack; Reynolds, Nick; *Operation Z The Death Throes of an Imperial Delusion*; Royal United Services Institute (RUSI); 2022. <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/special-resources/operation-z-death-throes-imperial-delusion>.

III. Articoli e analisi giornalistiche

AFP; "Elon Musk Says He Denied Ukraine Satellite Request to Avoid Complicity in 'Major Act of War' vs. Russia"; *CBS News*; 2023. <https://www.cbsnews.com/news/elon-musk-ukraine-russia-war-starlink-satellite-denied-major-act-of-war/>.

Buckby, Jack; "T-90M: The Russian Tank Sent to the Slaughter in Ukraine"; *19FortyFive*; 2025. <https://www.19fortyfive.com/2025/12/t-90m-the-russian-tank-sent-to-the-slaughter-in-ukraine/>.

Chiuso, Simone; "Qualitative Military Edge: come gli USA supportano Israele"; *Geopolitica.info*; 2024. <https://www.geopolitica.info/qualitative-military-edge-come-gli-usa-supportano-israele/>.



- Cooper, Julian; “Military Production in Russia Before and After the Start of the War With Ukraine To What Extent has it Increased and how has This Been Achieved?”; *Journal of the Royal United Services Institute*; 2024. <https://doi.org/10.1080/03071847.2024.2392990>.
- Dwoskin, Elizabeth; “Palantir Gets \$10 Billion Contract from U.S. Army”; *The Washington Post*; 2025. <https://www.washingtonpost.com/technology/2025/07/31/palantir-army-contract-10bn/>.
- Fenbert, Abbey; “Ukrainian Drones Made up Over 96% of UAVs Military Used in 2024, Defense Minister Says”; *Kyiv Independent*; 2024. <https://kyivindependent.com/ukrainian-drones-made-up-over-96-of-uavs-military-used-in-2024-defense-minister-says/>.
- Hitchens, Theresa; “Space Force Is Contracting with SpaceX for New, Secretive MILNET SATCOM Network”; *Breaking Defense*; 2025. <https://breakingdefense.com/2025/06/space-force-is-contracting-with-spacex-for-new-secretive-milnet-satcom-network/>.
- Janovsky, Jakub; Naalsio; Aloha; Dan; Kemal; Black, Alexander; “Attack On Europe Documenting Russian Equipment Losses During The Russian Invasion Of Ukraine”; *Oryx*; 2022. <https://www.oryxspioenkop.com/2022/02/attack-on-europe-documenting-equipment.html>.
- Jeans, David; Bryan-Low, Cassell; Mukherjee, Supantha; “Exclusive: US Defense Firm Anduril Faces Setbacks from Drone Crashes”; *Reuters*; 2025. <https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/us-defense-firm-anduril-faces-setbacks-drone-crashes-2025-11-27/>.
- Ludlow, Edward; “Anduril in Talks to Raise Funding at Over \$60 Billion Valuation”; *Bloomberg*; 2026. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2026-02-14/anduril-in-talks-for-new-funding-st-60b-valuation-information?embedded-checkout=true>.
- Mações, Bruno; “How Palantir Is Shaping the Future of Warfare”; *Time*; 2023. <https://time.com/6293398/palantir-future-of-warfare-ukraine/>.
- Masters, Jonathan; Merrow, Will; “How Much US Aid is Going to Ukraine”; *Council on Foreign Relations*; 2025. <https://www.cfr.org/articles/how-much-us-aid-going-ukraine>.
- Mims, Christopher; Higgins, Tim; “Palmer Luckey’s ‘I Told You So’ Tour: AI Weapons and Vindication”; *The Wall Street Journal*; 2025. <https://www.wsj.com/podcasts/wsj-the-future-of-everything/palmer-luckey-i-told-you-so-tour-ai-weapons-and-vindication/6bf67abc-4341-4b85-9d49-8ded33bdc0c3>.
- Moschetti, Matteo; “La Macchina che Sa Tutto di Tutti: Cos’è Davvero Palantir?”; *Centro Studi CASI*; 2025. <https://centrostudicasi.com/la-macchina-che-sa-tutto-di-tutti-cose-davvero-palantir/>.
- Myers, Meghann; “Army Expects to Make More than a Million Artillery Shells Next Year”; *Defense One*; 2025. <https://www.defenseone.com/defense-systems/2025/06/army-expects-make-more-million-artillery-shells-next-year/406132/>.
- Orr, Christian D.; “The Uncertain Future of the Russian Army”; *The National Interest*; 2024. <https://nationalinterest.org/blog/buzz/uncertain-future-russian-army-213618>.
- Roulette, Joey; Taylor, Marisa; “Exclusive: Musk’s SpaceX Is Building Spy Satellite Network for US Intelligence Agency, Sources Say”; *Reuters*; 2024. <https://www.reuters.com/technology/space/musks-spacex-is-building-spy-satellite-network-us-intelligence-agency-sources-2024-03-16/>.
- Spansvoll, Runar; “The Weaponisation of Social Media, Crowdfunding and Drones A People’s War in the Digital Age”; *The RUSI Journal*; 2024. <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/rusi-journal/weaponisation-social-media-crowdfunding-and-drones>.
- Starosta, Jan; “What Lies Ahead for Russia in 2025?”; *Institute of New Europe*; 2025. <https://ine.org.pl/en/what-lies-ahead-for-russia-in-2025/>.
- Sheetz, Michael; “SpaceX Wins First Pentagon Contract for Starshield, Its Satellite Network for Military Use”; *CNBC*; 2023. <https://www.cnn.com/2023/09/27/spacex-wins-first-pentagon-contract-for-starshield.html>.
- Stone, Mike; “Shrinking U.S. Stinger Missile Supply Faces Re-Stocking Challenges”; *Reuters*; 2022. <https://www.reuters.com/world/shrinking-us-stinger-missile-supply-faces-re-stocking-challenges-2022-04-26/>.



Trasher, Bradley; “The War in Ukraine: How Multi-Domain Formations Are Combatting Russia”; *The Pulse of Army Medicine*; 2024. <https://www.lineofdeparture.army.mil/Portals/144/PDF/Journals/Pulse-of-Army-Medicine/fight-in-ukraine.pdf>.

Trevithick, Joseph; “Alarming Navy Intel Slide Warns of China’s 200 Times Greater Shipbuilding Capacity”; *The War Zone*; 2023. <https://www.twz.com/alarming-navy-intel-slide-warns-of-chinas-200-times-greater-shipbuilding-capacity>.

Tucker, Patrick; “Judge: US Army Must Let Palantir Compete to Build Combat Data System”; *Defense One*; 2016. <https://www.defenseone.com/technology/2016/10/judge-army-must-let-palantir-compete-build-combat-data-system/132802/>.

IV. Fonti primarie

Eisenhower, Dwight D.; *Farewell Address to the Nation – January 17, 1961*; Eisenhower Presidential Library, National Archives and Records Administration; 1961. <https://www.eisenhowerlibrary.gov/research/online-documents/farewell-address>.

Eisenhower, Dwight D.; *Scientific and Technological Resources as Military Assets – April 30, 1946*; War Department; Office of the Chief of Staff; documento declassificato; National Security Agency; Friedman Collection; 1946. https://www.nsa.gov/portals/75/documents/news-features/declassified-documents/friedman-documents/reports-research/FOLDER_065/41701309074063.pdf.

Federazione Russa; *Legge Federale n. 365-FZ recante emendamenti al Codice Penale della Federazione Russa (artt. 201.2 e 285.4) in materia di Ordine di Difesa Statale (GOZ)*; 2022.

National People’s Congress; *National Intelligence Law of the People’s Republic of China*; 2017.

Rommel, Erwin; *I diari di Rommel*; a cura di B.H. Liddell Hart; Longanesi; 1953.

Roosevelt, Franklin D; *Fireside Chat 16: On the “Arsenal of Democracy”*; Miller Center; University of Virginia; 1940. <https://millercenter.org/the-presidency/presidential-speeches/december-29-1940-fireside-chat-16-arsenal-democracy>.

V. Documentazione istituzionale e corporate

Anduril Industries; “Anduril Building Arsenal-1 Hyperscale Manufacturing Facility in Ohio”; 2025. <https://www.anduril.com/news/anduril-building-arsenal-1-hyperscale-manufacturing-facility-in-ohio>.

Carter, Ashton B.; “Remarks by Secretary Carter at the Drell Lecture, CEMEX Auditorium, Stanford Graduate School”; U.S. Department of Defense; 2016. <https://www.war.gov/News/Transcripts/Transcript/Article/607043/remarks-by-secretary-carter-at-the-drell-lecture-cemex-auditorium-stanford-grad/>.

DARPA; “ACE Program’s AI Agents Transition from Simulation to Live Flight”; Defense Advanced Research Projects Agency; 2023. <https://www.darpa.mil/news/2023/ace-program-transition>.

Defense Innovation Unit; *Solutions – Portfolio*; U.S. Department of Defense. <https://www.diu.mil/solutions/portfolio>.

Federal Register; “Defense Federal Acquisition Regulation Supplement (DFARS)”. <https://www.federalregister.gov/defense-federal-acquisition-regulation-supplement-dfars->.

Forbes; “Palmer Luckey Profile”. <https://www.forbes.com/profile/palmer-luckey/>.

Lockheed Martin; “Lockheed Martin and Saildrone: Accelerating Maritime Readiness at Scale”; 2026. <https://www.lockheedmartin.com/en-us/news/features/2026/Lockheed-Martin-Saildrone-Accelerating-Maritime-Readiness-at-Scale.html>.

Northrop Grumman; “US Army Selects Northrop Grumman, Teamed with Shield AI, for Future Tactical Unmanned Aircraft System Prototype”; 2023. <https://news.northropgrumman.com/autonomous-systems/us-army-selects-northrop-grumman-teamed-with-shield-ai-for-future-tactical-unmanned-aircraft-system-prototype>.



Palantir Technologies Inc.; Ministry of Digital Transformation of Ukraine; “Palantir and Ministry of Digital Transformation of Ukraine Strike Reconstruction Partnership”; 2023. <https://investors.palantir.com/news-details/2023/Palantir-and-Ministry-of-Digital-Transformation-of-Ukraine-strike-reconstruction-partnership>.

RTX; “RTX and Shield AI Partner to Develop New Defense Capabilities”; 2025. <https://www.rtx.com/news/news-center/2025/07/01/rtx-and-shield-ai-partner-to-develop-new-defense-capabilities>.

Searle, Garrett M.; “Tactical Reconnaissance Strike in Ukraine A Mandate for the U.S. Army”; *Army.mil*; 2025. https://www.army.mil/article/284138/tactical_reconnaissance_strike_in_ukraine_a_mandate_for_the_u_s_army.

Shield AI; “2024: A Year of Mission Impact at Shield AI”; 2024. <https://shield.ai/2024-a-year-of-mission-impact-at-shield-ai/>.

Shield AI; “About Us”. <https://shield.ai/about/>.

Shield AI; “Autonomy for the World: Indoor Exploration with Nova 2”; 2025. <https://shield.ai/autonomy-for-the-world-indoor-exploration-with-nova-2/>.

Shield AI; “V-Bat”. <https://shield.ai/v-bat/>.

Shield AI; “X-Bat”, 2025. <https://shield.ai/x-bat/>.

The White House; “Prioritizing the Warfighter in Defense Contracting”; 2026. <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2026/01/prioritizing-the-warfighter-in-defense-contracting/>.

VI. Banche dati e fonti finanziarie

Kiel Institute for the World Economy IfW; *Ukraine Support Tracker*; Kiel Institute for the World Economy IfW; 2026. <https://www.kielinstitut.de/topics/war-against-ukraine/ukraine-support-tracker/>.

Securities and Exchange Commission (SEC); “EDGAR Search”; U.S. Securities and Exchange Commission. <https://www.sec.gov/edgar/search/>.

Starlink; “Starlink Progress Report 2025”; SpaceX; 2025. https://starlink.com/public-files/starlinkProgressReport_2025.pdf?srsId=AfmBOoqrw0fuAxntRhMgcJ4-RZ89PgQ9OzKsYjXTjzRSISPgu6O2QxSJ.

TradingView; “Lockheed Martin Corporation (NYSE: LMT)”; 2026. <https://www.tradingview.com/chart/?symbol=NYSE%3ALMT>.

TradingView; “Northrop Grumman Corporation (NYSE: NOC)”; 2026. <https://www.tradingview.com/chart/?symbol=NYSE%3ANOC>.

TradingView; “Palantir Technologies Inc. (NASDAQ: PLTR)”; 2026. <https://www.tradingview.com/chart/?symbol=NASDAQ%3APLTR>.

