

ISSN 2612-047X

DOSIER



MACHIAVELLI  
CENTRO STUDI POLITICI STRATEGICI

*Suadere atque agere*



*n. 49 - giugno 2024*

# LA NUOVA GUERRA TERRESTRE CORAZZATI, DRONI, INTELLIGENZA ARTIFICIALE

**D.C.**

THE AUGUSTVS



FOUNDATION

Con il contributo  
di Augustus Foundation



toque agere

*MachiavelliDossier*

n. 49 - giugno 2024

**La nuova guerra terrestre. Corazzati, droni, intelligenza artificiale**  
di D.C.

---

In copertina, dall'alto: Boevaya mashina - CC 4.0 SA by; United States Air Force - pubblico dominio; Global Access Point - pubblico dominio

© 2024 Centro Studi Politici e Strategici Machiavelli  
Via Giambologna 7, Firenze  
Riproduzione consentita con attribuzione

ISSN 2612-047X

## SOMMARIO ESECUTIVO

- L'Italia sta procedendo ad un ambizioso programma di rinnovamento dei veicoli corazzati in dotazione all'Esercito: il programma di acquisizione del nuovo carro armato Leopard 2 A8, l'aggiornamento del carro Ariete-C2, nonché la realizzazione di una nuova piattaforma di mezzi per la fanteria, di combattimento e derivati, denominata A2CS (*Army Armored Combat System*).
- Tali programmi si inseriscono in un contesto più ampio che riguarda il *procurement* dei mezzi terrestri a livello europeo e la cui punta di diamante è costituita dal programma MGCS (*Main Ground Combat System*). Nuova piattaforma di veicoli corazzati concepita come un «sistema di sistemi», esso rappresenta il più ambizioso progetto a cui in prospettiva l'Italia intende partecipare, insieme a Francia e Germania, nell'ottica di costituire un Polo Industriale Terrestre Europeo.
- I conflitti più recenti – in particolar modo il confronto Russia-Ucraina – hanno dimostrato la perenne attualità della dimensione terrestre e dei mezzi corazzati (carri armati e veicoli di combattimento per la fanteria), palesando al contempo nuove vulnerabilità di fronte alle più recenti tecnologie, in particolare modo l'uso dei droni d'attacco.
- La ricerca e l'investimento nei sistemi di difesa attiva (APS) rappresentano una soluzione che consentirebbe di aumentare la protezione dei veicoli corazzati, cercando al contempo di salvaguardarne mobilità, manovrabilità e capacità di proiezione.
- I velivoli a pilotaggio remoto hanno rappresentato un fattore dirompente nella conduzione dei conflitti armati, in particolar modo attraverso l'uso delle munizioni circuitanti (droni suicidi) e degli attacchi a sciame.
- Lo sviluppo della *swarm intelligence* e dei sistemi multiagente, campi sperimentali dell'Intelligenza Artificiale applicate ai droni, potrebbe determinare una rivoluzione negli affari militari e nella concezione tradizionale del Comando e Controllo. ■

### L'AUTORE



D.C. Analista politico con formazione universitaria in lingue e culture slave (russo e ucraino), storia e geopolitica dell'Eurasia ed esperienze in ambito politica estera e difesa. ■

«Dovete, adunque, sapere come sono dua generazioni di combattere: l'uno con le leggi, l'altro con la forza: quel primo è proprio dello uomo, quel secondo è delle bestie: ma perché el primo molte volte non basta, conviene ricorrere al secondo»

[Niccolò Machiavelli, *Il Principe*,  
Cap. XVIII, *Quomodo fides a principibus sit servanda*]

## 1. Il procurement dei mezzi militari terrestri e i conflitti del futuro

**I**l Documento Programmatico Pluriennale (DPP) per la Difesa per il triennio 2023-2025 – pubblicato e trasmesso alla Camera dei Deputati il 16 ottobre 2023 – ha indubbiamente segnato un cambio di marcia all'insegna della decisa volontà di investire nella forza militare terrestre e rinnovare i mezzi a disposizione dell'Esercito Italiano. Il DPP riflette senz'altro i drastici cambiamenti intercorsi negli ultimi anni nei principali teatri di conflitto, a testimonianza della persistente attualità delle forze di terra convenzionali che convive con l'inarrestabile tendenza a sviluppare forme sempre più digitalizzate e robotizzate dei sistemi d'arma e di tutta la componentistica militare. Con l'approvazione parlamentare a marzo 2024 del Programma pluriennale di A/R n. SMD 13/2023, denominato «Rinnovamento della componente corazzata (*Main Battle Tank* Leopard 2 e piattaforme derivate) dello Strumento Militare Terrestre»<sup>1</sup> tale proposito ha assunto una fisionomia specifica e formalmente definita per quanto concerne la componente carri armati. Questo programma di rinnovamento si estende per una durata di 14 anni, fino al 2037, e prevede lo stanziamento di 8 miliardi e 246 milioni di euro (a condizioni economiche 2023) per la produzione di un nuovo carro armato da battaglia, il Leopard 2 A8, frutto dell'intesa tra il consorzio franco-tedesco KNDS e l'italiana Leonardo, con la partecipazione di Rheinmetall e del consorzio Iveco Oto Melara. Dopo un primo biennio incentrato sullo sviluppo e l'omologazione delle piattaforme, è prevista l'acquisizione di 132 veicoli in versione *combat* per alimentare due reggimenti carri e gli istituti di formazione; più altri 140 esemplari del mezzo in versione derivata (recupero e soccorso; gittaponte; pioniere), destinati ad equipaggiare le brigate pesanti, medie e leggere, nonché i reggimenti genio, i reggimenti logistici e gli istituti di formazione.

<sup>1</sup> Programma pluriennale di A/R n. SMD 13/2023, denominato «Rinnovamento della componente corazzata (*Main Battle Tank* Leopard 2 e piattaforme derivate) dello strumento militare terrestre». Atto del Governo 119, [https://documenti.camera.it/leg19/dossier/pdf/DI0076.pdf?\\_1711557586561](https://documenti.camera.it/leg19/dossier/pdf/DI0076.pdf?_1711557586561)



L'auspicio espresso da più parti è che questo nuovo carro armato possa configurarsi in realtà come un Leopard 2 A8 «IT», non solo prodotto in Italia ma in grado di vantare una vera e propria *design authority* nazionale. Tale «italianizzazione» del carro – che dovrebbe riguardare il sistema di comando e controllo, un sensore elettro-ottico e parti del sistema d'armamento – potrebbe avere delle ricadute positive in termini occupazionali, di indotto ed acquisizione di *know-how*, ma è importante che risulti davvero funzionale ai requisiti operativi. Proprio infatti sulle specificità italiane del futuro Leopard 2 A8 sono attualmente in corso le trattative tra i soggetti industriali coinvolti, nonché le diversità di approccio tra chi considera preferibile una produzione su licenza e chi preme per una più spinta customizzazione.



Un Leopard 2 A7. La versione successiva - la A8 - sarà equipaggiata con il pezzo da 120 mm Rh 120 L/55 A1, un'unità di potenza ausiliaria e un sistema di contromisure Trophy per la difesa da razzi e missili adottato anche dai Merkava israeliani

Foto: Fichman/CC 4.0-SA by

Appare auspicabile, in ogni caso, che la realizzazione di una versione italiana del Leopard 2 A8 avvenga comunque in un contesto di omologazione effettiva delle piattaforme, senza intaccare cioè l'interoperabilità del carro con i mezzi in uso presso Forze Armate alleate – considerato che un'eventuale proiezione avverrebbe sempre in un contesto multinazionale – e mantenendo gli *standard* qualitativi dei componenti originali nonché la loro reperibilità per la ricambistica e la manutenzione.

L'introduzione del Leopard 2 A8 andrà ad affiancarsi ad un'altra iniziativa già in atto per quanto riguarda l'aggiornamento della componente carri in dotazione all'Esercito: le modifiche da apportare al carro armato «Ariete» nella sua variante C2 nell'ambito del cosiddetto programma AMV (Aggiornamento Mezza Vita). Previsto in un arco di tempo di

durata settennale (2023-2030) e sancito dal contratto firmato ad agosto 2023 tra la Direzione Armamenti Terrestri (DAT) e il Consorzio Iveco OTO Melara (CIO) per un valore di 848,8 milioni di euro, l'accordo si prefigge l'obiettivo di modernizzare un numerico di 90 veicoli. La componente carri costituisce però soltanto una parte di un rinnovamento più ampio e di più lunga durata, che concerne anche l'ammodernamento dei mezzi corazzati per la fanteria in numerose versioni: veicoli da combattimento, trasporto truppe, ricognizione. A questa tipologia di mezzi il DPP propone di destinare un investimento ancora maggiore, quantificato in 15 miliardi e che si colloca nell'ambito di un progetto assai ambizioso: il programma AICS (*Armored Infantry Combat System*, Sistema da Combattimento della Fanteria Corazzata), che era già stato presentato nel Programma pluriennale di A/R n. SMD

**L'Italia dovrà saper bilanciare le esigenze di breve, medio e lungo periodo, gestendo il procurement del Leopard 2 A8, finalizzando le piattaforme A2CS e inserendosi nel futuro progetto MGCS con Francia e Germania**

27/2022<sup>2</sup>, ma di cui l'ultimo DPP ha previsto una quota di finanziamento più che raddoppiata, appunto dai 6,050 ai 15 miliardi, di cui 5,2 già stanziati. Presto rinominato A2CS (*Army Armored Combat*

*System*, Sistema da Combattimento delle Forze Corazzate), il programma è ancora in una fase di definizione iniziale di partenariato industriale e di studi di fattibilità, non trattandosi di un singola piattaforma bensì di una «famiglia di sistemi d'arma della componente pesante», consistente in un veicolo corazzato di combattimento della fanteria (AIFV) con numerose varianti derivate di supporto (posto comando, controcarro, contraereo, portamortaio, portaferiti, portamunizioni e altre). Destinato a sostituire il veicolo da combattimento per la fanteria «Dardo», il programma punta alla realizzazione di un numerico di 1.050 veicoli corazzati su cingolo.

Il concetto di «famiglia di sistemi», o più precisamente «sistema di sistemi» è inoltre alla base di un progetto europeo di natura strategica, a livello ancora embrionale ma che potrebbe rivoluzionare la concezione stessa dei mezzi corazzati: il MGCS (*Main Ground Combat System*), in cui l'Italia ambisce a giocare la sua parte accanto a Francia e Germania. Il 26 aprile 2024, i ministri della Difesa di Parigi e Berlino hanno firmato un accordo di impegno per la fase A1 del progetto, chiamato a sostituire negli anni 2040 le famiglie del carro francese Leclerc e quello del tedesco Leopard 2. Il MGCS sarà una nuova piattaforma corazzata di nuova concezione, caratterizzata da un uso estensivo dei sistemi di intelligenza artificiale con tecnologie di ultima generazione, che in futuro potrebbe rendere inoperante o comunque

<sup>2</sup> Schema di decreto ministeriale di approvazione del Programma pluriennale di A/R n. SMD 27/2022 - Sistemi d'arma della componente pesante. Atto del Governo 430, <https://www.senato.it/service/PDF/PDFServer/BGT/01360658.pdf>

più sfumata la stessa distinzione tra carro armato e veicolo di combattimento per la fanteria<sup>3</sup>. Pochi giorni dopo l'intesa tra Francia e Germania, il ministro della Difesa italiano Guido Crosetto ha siglato con il suo omologo francese una lettera di intenti per la costituzione di un futuro «Polo Industriale Terrestre Europeo»<sup>4</sup>. Quest'atto, che a sua volta seguiva di pochi giorni un incontro fra i capi di Stato Maggiore Esercito di Italia e Francia, può essere letto come un segno concreto della volontà di Roma di entrare nella partita MGCS.

Potrebbe tuttavia sembrare contraddittorio investire oggi nella produzione di un nuovo Leopard 2 A8 o nell'ammodernamento del carro Ariete quando appunto vi è in predicato la partecipazione ad un progetto di nuova concezione di veicoli corazzati che nel giro di vent'anni dovrebbe soppiantare entrambi. In realtà, è proprio la capacità di bilanciare correttamente le esigenze del breve, del medio e del lungo periodo a costituire il banco di prova della politica industriale italiana nel settore della difesa terrestre. Gestire in modo accorto il *procurement* del Leopard 2 A8, realizzare la piattaforma dei veicoli A2CS ed entrare compiutamente nel progetto MGCS richiederà infatti certezza nelle tempistiche, capacità di acquisire *know-how* nel campo dell'innovazione e della ricerca, taglio di spese superflue e coerenza nella visione strategica d'insieme.

Il forte incentivo all'acquisizione dei mezzi militari terrestri da parte di diversi governi europei avviene d'altronde in un quadro geopolitico internazionale in cui i conflitti armati più recenti hanno in parte confermato le tendenze degli ultimi decenni, in parte reintrodotti elementi che si reputavano superati. I conflitti in Ucraina, Nagorno Karabakh e Gaza offrono spunti essenziali per comprendere alcune evoluzioni del modo di condurre la guerra. È soprattutto il confronto russo-ucraino ad aver riportato all'attenzione la guerra convenzionale – specialmente nella sua dimensione terrestre – in forme che apparivano quasi relegate al secolo scorso o allo studio astratto delle «librette» nelle accademie militari: veicoli corazzati che combattono in campo aperto, manovre complesse di grandi unità pluriarma, continua rimodulazione di gruppi tattici e complessi tattici di livello reggimento/battaglione, fortificazioni, trincee, uso massiccio delle artiglierie, costruzione e abbattimento di ponti, ripiegamenti, ritirate, aderenza logistica.

### **L'antagonismo tra il carro armato e il drone, esemplare nel conflitto Russia-Ucraina, simboleggia la persistente attualità del veicolo corazzato ma anche le sue nuove vulnerabilità**

<sup>3</sup> L. Peruzzi, *Le intese tra Francia e Germania sul carro MGCS e i riflessi sull'Italia*, "Analisi Difesa", 29/04/2024, <https://www.analisedifesa.it/2024/04/le-intese-tra-francia-e-germania-sul-carro-mgcs-e-i-riflessi-sullitalia/>

<sup>4</sup> *Difesa: Il Ministro Crosetto incontra il suo omologo francese Lecornu*, <https://www.difesa.it/primopiano/difesa-il-ministro-crosetto-incontra-omologo-francese-lecornu/51522.html>, 29/04/2024.

Allo stesso tempo, tali conflitti confermano le tendenze emerse negli anni precedenti, spesso legate a forme di guerra asimmetrica o ibrida non di rado ad alto coefficiente tecnologico: sabotaggi, rapimenti ed operazioni speciali; utilizzo di *contractors* e formazioni irregolari; primato della guerra psicologica e di informazione condotta spesso attraverso gli attacchi *cyber*, la *virtual humint* e i *software* di intelligenza artificiale; uso dei velivoli a pilotaggio remoto sia con finalità di esplorazione e ricognizione sia come strumenti d'attacco. Proprio quest'ultimo aspetto merita di essere approfondito, in quanto i droni stanno significativamente modificando anche l'approccio dottrinario alla manovra terrestre – definita tradizionalmente come «combinazione di fuoco e movimento» – in grado di esercitare una profonda influenza sui conflitti del futuro. In particolare, è l'antagonismo tra il carro armato e il drone, esemplare nel conflitto Russia-Ucraina, a incarnare la persistente attualità del mezzo corazzato così come le sue nuove vulnerabilità. Le immagini dei carri russi T-64 e T-72 neutralizzati o distrutti dai droni ucraini (assai amplificate, *ça va sans dire*, dalla propaganda di guerra), assurgono agevolmente a simbolo di un approccio in via di trasformazione su cui vale la pena soffermarsi. I veicoli corazzati da combattimento sono tornati d'attualità – o forse non sono mai tramontati. Ma come misurare la loro efficacia e i loro limiti, in un contesto in cui anche i droni di dimensioni assai ridotte sembrano in grado di vanificarne la possanza e la potenza, come tanti insidiosi Davide capaci di sconfiggere imponenti ma vulnerabili Golia?

## 2. I corazzati secondo il Trattato sulle Forze Armate Convenzionali in Europa

La disciplina nota in ambito anglosassone come *Army Recognition Vehicles*, incentrata sulla classificazione e il riconoscimento dei mezzi militari, costituisce un supporto indispensabile per l'analisi militare di livello tattico. Un buon punto di partenza per orientarsi in tale campo è il Trattato sulle Forze Armate Convenzionali in Europa (CFE), siglato il 19 novembre 1990 a Parigi<sup>5</sup>. Tale testo costituisce non soltanto la base per le attività di controproliferazione e controllo degli armamenti tra gli Stati contraenti, ma fissa appunto dei criteri di definizione utili ad analizzare il concreto impiego tattico dei mezzi militari sulla base delle loro specifiche tecniche ed ingegneristiche. Per quanto attiene alla dimensione terrestre, quella che qui ci interessa, è opportuno partire da alcune definizioni base che aiutano a fare chiarezza tra espressioni usate talora impropriamente quando si parla di carri armati, veicoli corazzati e blindati, mezzi cingolati e ruotati.

Mentre nell'immaginario comune il primo segno di riconoscimento di un carro armato è la presenza del cingolo – così come i mezzi della fanteria, soprattutto quelli per trasporto

<sup>5</sup> *Treaty on Conventional Armed Forces in Europe*, <https://www.osce.org/files/f/documents/4/9/14087.pdf>



truppe, sono istintivamente associati ai mezzi ruotati – secondo il CFE i parametri oggettivi sono specificamente due: il *peso* e l'*armamento*. Il Trattato, infatti, definisce un «carro da battaglia» (BT – *Battle Tank*) un mezzo corazzato cingolato (*tracked*) dal peso superiore alle 16,5 tonnellate a vuoto e che disponga di un armamento principale dal calibro superiore a 75 mm. Esso precisa testualmente che «qualsiasi mezzo corazzato da combattimento *ruotato* (*wheeled*) che soddisfi tali requisiti sarà considerato carro da battaglia»<sup>6</sup>. D'altronde, senza arrivare al tonnellaggio del carro armato, esistono veicoli trasporto truppe (VTT) cingolati e mezzi da combattimento ruotati: ad esempio, un VTT storico come l'M113 ha un telaio su cingolo, così come veicoli per la fanteria non da trasporto ma da combattimento, quali il RAV-20 dell'esercito sudafricano, sono invece su ruote.

Questa foto permette di apprezzare la differenza fra un carro da battaglia (l'Ariete, a destra) e un mezzo da combattimento di fanteria (il Dardo, a sinistra)



Foto: www.evento.difesa.it, CC 2.5 SA BY

La dicotomia cingolati/ruotati, pur non essendo dunque di per sé distintiva dei mezzi adibiti al combattimento pesante e di quelli adibiti al trasporto, non è per questo priva di una sua valenza analitica, perché influisce sulle possibilità di impiego del veicolo, sulla sua mobilità e sulla sua capacità di superare ostacoli. Ciò costituisce un primo indicatore del fatto che non può esistere un mezzo talmente versatile da risultare universalmente efficace, e che già in sede di progettazione industriale deve essere chiaro il tipo di terreno di potenziale impiego (urbano o campale, pianeggiante o montuoso, spazi ampi o ristretti). Di conseguenza, anche l'analisi geopolitica di tipo strategico, in grado di fornire indicazioni previsionali sugli scenari e i territori di crisi, potrebbe costituire un supporto importante per definire scale

<sup>6</sup> *Ivi*, art. II, par. C.

di priorità nelle caratteristiche di progettazione dei mezzi. Il concetto di «blindato», invece, viene utilizzato in italiano come sinonimo di mezzo ruotato con un corazzatura/blindatura leggera o media, con funzione ricognizione o cacciacarri (ad. es., blindo esplorante o blindo pesante nei reggimenti di cavalleria, componenti distinte da quella «corazzata» rappresentata dai carri armati). Non si tratta tuttavia di una definizione scientifica impiegabile a livello internazionale, non essendovi peraltro un equivalente nella lingua inglese, dove invece si usa il termine *Armoured* (inglese britannico) o *Armored* (inglese americano) per identificare contemporaneamente ciò che in italiano viene indicato sia con «blindato» sia con «corazzato».

La locuzione «veicoli corazzati» (*Armoured Vehicles*) è apparentemente più generica ma si riferisce appunto alla protezione del mezzo attraverso corazzatura balistica, potendo applicarsi anche ai veicoli da combattimento della fanteria, inferiori però in termini di peso e calibro d'armamento rispetto ai carri armati, e agli stessi veicoli trasporto truppe. Il CFE descrive infatti i veicoli corazzati non rientranti fra i carri armati come ACV (*Armoured Combat Vehicles*). Al loro interno si distinguono tre sottocategorie: HACV (*Heavy Armoured Combat Vehicles*), in cui rientrano tutti i mezzi dal peso di almeno 6 tonnellate a vuoto e con armamento superiore a 75 mm; AIFV (*Armoured Infantry Fighting Vehicles*), aventi armamento superiore ai 20 mm; e APC (*Armored Personnel Carrier*), i mezzi destinati al trasporto truppe con un armamento di calibro

### **Tra i veicoli corazzati rientrano sia i carri armati sia i veicoli da combattimento e trasporto truppe, che il Trattato sulle Forze Convenzionali in Europa distingue in base a peso e calibro d'armamento**

inferiore ai 20 mm. La questione si complica per via della modularità delle diverse piattaforme: vanno distinti dai precedenti i cosiddetti mezzi *Look-Alike*, cioè quei veicoli che hanno apparenza di mezzi da combattimento poiché, ad esempio, dotati dello stesso telaio di un AIFV, ma che sono stati modificati e privati dell'armamento dal calibro corrispondente<sup>7</sup>. L'identificazione di un veicolo militare non può basarsi sul suo *design* industriale astratto, bensì su come esso si presenta nella situazione concreta anche in seguito a modifiche più o meno «artigianali». Pertanto, il suo riconoscimento sul campo da battaglia avviene attraverso un'analisi visiva dei suoi elementi costitutivi, che in ambito anglosassone viene talora definita con l'acronimo HATS: lo scafo (*Hull*), l'armamento (*Armament*), la torretta (*Turret*) e la sospensione (*Suspension*), ossia la composizione dei rulli del treno di rotolamento nel caso di mezzi cingolati o la quantità e le caratteristiche delle ruote nel caso di mezzi ruotati.

Sulla base dei criteri definiti dal CFE, nella categoria dei veicoli corazzati possiamo far rientrare dunque sia i carri armati (armamento superiore a calibro 75 mm; peso superiore

<sup>7</sup> *Ivi*, art. II, par. S.

alle 16,5 t; *chassis* prevalentemente su cingolo ma teoricamente anche su ruota) sia i veicoli da combattimento della fanteria (ruotati o cingolati; peso compreso tra le 6 e le 16,5 t e armamento superiore ai 75 mm o compreso tra i 20 e i 75 mm ai seconda che si tratti rispettivamente di HACV o AIFV) e quelli destinati al trasporto truppe (APC con armamento di calibro inferiore a 20 mm). Il loro impiego tattico d'altronde è strettamente connesso poiché, se per definizione la fanteria è composta dai soldati che combattono appiedati, con i veicoli HACV e AIFV essi conducono azioni di fuoco direttamente dal veicolo corazzato, affiancando i carri armati nelle loro attività tattiche specifiche: il combattimento di incontro, la manovra di sfondamento, il combattimento in profondità.

### 3. La «formula tattica» e la concezione della difesa attiva

La dottrina militare classica offre una serie di criteri valutativi dei carri armati che appaiono sempre validi e che possono essere applicati anche ai mezzi corazzati da combattimento progettati per la fanteria. Si tratta della cosiddetta «formula tattica», in base alla quale l'efficacia di un carro armato si misura attraverso tre parametri fondamentali: *protezione*, *mobilità*, *potenza di fuoco*. Queste tre caratteristiche non possono coesistere allo stesso livello poiché tendono ad escludersi a vicenda; o quantomeno, all'aumentare dell'una corrisponde in modo quasi simmetrico la diminuzione dell'altra. È evidente infatti che un carro dotato di un alto livello di *protezione* avrà necessariamente una corazzatura più pesante, dunque un tonnellaggio che influirà negativamente sulla sua mobilità. Viceversa, un carro che si caratterizzi per un alto livello di *mobilità*, avrà necessariamente una corazzatura più leggera e risulterà meno protetto. Va precisato che il concetto di mobilità, quando accompagnato dall'aggettivo «tattico», si riferisce alla rapidità nella manovra (combinazione di fuoco e movimento), cioè all'azione di combattimento propriamente detta: in questo senso, anche un carro pesante è caratterizzato contemporaneamente da «elevata mobilità tattica» e da «elevata protezione». Se invece si passa ai livelli operativo e strategico, si comprende quanto il fattore mobilità e il fattore protezione tendano a controbilanciarsi a vicenda.

**Protezione, mobilità, potenza di fuoco: i tre parametri classici della «formula tattica» del carro armato non possono coesistere in egual misura**

Caratteristiche quali la «proiezione strategica» e la «versatilità di impiego» diminuiscono infatti progressivamente all'aumentare della pesantezza dei mezzi. Quanto più un mezzo è pesante, tanto più risulterà difficile «proiettarlo», cioè trasportarlo e assicurarne adeguato supporto logistico, e tanto meno esso risulterà versatile e adatto a differenti tipi di contesto.



La classica ripartizione in forze *pesanti, medie e leggere*, si basa di fondo proprio sul tonnellaggio dei mezzi da combattimento. Sino agli anni Cinquanta, i carri armati venivano considerati leggeri se arrivavano alle 25 tonnellate, i medi a 50 e i pesanti oltre le 50. Dalla Seconda guerra mondiale si è privilegiato un tonnellaggio di tipo medio nella costruzione di ogni carro armato, per il quale si utilizza correntemente l'acronimo MBT (*Main Battle Tank*). Parallelamente si sono evoluti i veicoli corazzati di combattimento in dotazione alla fanteria, non più limitati al trasporto truppe ma ad affiancare i carri armati nella combinazione di fuoco e movimento, assolvendo funzione non dissimile, *mutatis mutandis*, a quella che decenni addietro era svolta proprio dai carri armati leggeri.



Foto: Zachi Evenor CC-BY-SA 4.0

Prendendo in esame i parametri della formula tattica, quello che oggi appare senz'altro più importante è la *protezione*, messa a dura prova dall'introduzione dei droni d'attacco. In combinazione con l'artiglieria e le munizioni a punta cava, i velivoli a pilotaggio remoto hanno dimostrato una capacità di ingaggio estremamente letale per i carri armati. Sembra un paradosso, ma i mezzi corazzati – veicoli che per definizione sono pensati per l'attacco, per il combattimento con sistemi d'arma dal calibro notevole e con il tiro a puntamento diretto – devono mettere al primo posto la capacità difensiva e la garanzia di sopravvivenza. Ciò deriva ovviamente anche da ragioni di natura economica, in quanto il costo di un singolo carro armato è infinitamente superiore a quella di qualunque arma anticarro in grado di danneggiarlo in modo irreversibile. Sulle modalità di protezione esistono diverse tipologie d'approccio e scuole di pensiero, che vanno dal perfezionamento delle corazzature multistrato



e dei materiali alle procedure di evacuazione del personale (che tutelano la vita dei soldati ma non il mezzo). Il sistema che appare però più efficace e foriero di innovazioni tecnologiche è costituito dai sistemi di «difesa attiva» (APS – *Active Protection System*).

La difesa attiva consiste nell'adozione di una serie di contromisure che puntano o ad intercettare e distruggere la minaccia prima che questa giunga a bersaglio (capacità cosiddetta *hard kill*) oppure ad adottare una serie di camuffamenti in grado di evitare che la piattaforma venga colpita (capacità *soft kill*). Nel primo caso, sistemi complessi di rilevamento con radar di ricerca e sensori elettro-ottici individuano e neutralizzano missili anticarro e droni – sulla base di principi d'azione analoghi ai sistemi di difesa antimissile – a una distanza di sicurezza per la piattaforma. A tal fine, essi devono disporre di un armamento e un munizionamento specifici per il tiro antidrone, che differisce da quello antiaereo classico, e di cui i sistemi laser ad alta energia costituiscono le più promettenti tecnologie in via di sperimentazione. Nel secondo caso, quello della difesa attiva *soft kill*, il *camouflage* può avvenire deviando la traiettoria della minaccia attraverso dispositivi optoelettronici e sistemi di *jamming* che ne disturbino il segnale GNSS, oppure generando cortine fumogene che rendano temporaneamente non individuabile la piattaforma.

**I sistemi di difesa attiva (APS), basati sulla mimetizzazione del veicolo o su intercettazione della minaccia, possono aumentare la protezione dei mezzi senza intaccare mobilità e manovrabilità**

Si tratta di una difesa «attiva» giacché consiste non nel rafforzare la corazzatura, bensì nell'evitare il contatto balistico della minaccia con il veicolo. Tra i sistemi d'avanguardia attualmente in uso, si possono menzionare quelli in dotazione alle Forze di Difesa israeliane: ad esempio l'APS Trophy, montato sui MBT Merkava, e il sistema Iron Fist in uso sull'APC 8x8 Eitan. Non è un caso che vi siano sistemi differenti in base alla tipologia di veicolo, poiché il peso può avere un impatto considerevole, oltre che per questioni di compatibilità tecnica con la restante strumentazione di bordo. Anche la Russia dispone di sistemi APS per i propri carri: il sistema Arena, che nella versione Arena-M è studiato per equipaggiare i carri T-80BVM e T-90, dopo aver constatato la letalità dei droni contro i propri mezzi pesanti nei primi due anni di conflitto con l'Ucraina<sup>8</sup>. Allo stato delle informazioni disponibili da fonte aperta, invece, l'ammodernamento del carro Ariete nell'ambito del programma AMV non sembra purtroppo recepire l'introduzione della difesa attiva. Gli interventi di aggiornamento sulla versione C2 dovrebbero infatti riguardare essenzialmente il potenziamento del motore turbodiesel FIAT V-12, l'introduzione di un cambio-trasmissione automatico, la revisione del sistema frenante,

<sup>8</sup> *Russia to Equip T-80BVM and T-90M tanks With Arena-M Active Protection System*, 05/04/2023, <https://armyrecognition.com/focus-analysis-conflicts/army/conflicts-in-the-world/russia-ukraine-war-2022/russia-to-equip-t-80bvm-and-t-90m-tanks-with-arena-m-active-protection-system>

la sostituzione dei cingoli ed altre migliorie di natura prevalentemente meccanica<sup>9</sup>. Sistemi di difesa APS faranno invece parte sia del Leopard 2 A8 sia delle piattaforme A2CS. Molte delle caratteristiche specifiche dei diversi sistemi di difesa attiva sono ovviamente coperte da segreto militare e industriale ed il loro sviluppo tecnologico progredirà in parallelo a quello dei nemici contro cui essi sono pensati, cioè tutti i sistemi d'arma anti-carro: missili spalleggiabili, razzi e missili d'artiglieria e soprattutto droni.

#### 4. Droni, *swarm intelligence*, sistema multiagente: una rivoluzione in atto?

I droni hanno una storia assai più antica di quanto si possa presumere: come ricordano gli storici militari, il primo aereo a pilotaggio remoto (APR, nell'acronimo italiano) risale addirittura alla Prima guerra mondiale, quando il Kettering Bug fu fatto decollare negli Stati Uniti nell'ottobre 1918, in una esercitazione sperimentale a un mese dall'armistizio e senza essere usato in combattimento<sup>10</sup>. Senza ripercorrere nel dettaglio tutte le evoluzioni tecnologiche lunghe oltre un secolo, legate peraltro al mondo aeronautico più che a quello terrestre, è opportuno rammentare almeno le tappe di sviluppo di questi velivoli negli ultimi decenni. Secondo alcuni analisti, infatti, è possibile individuare tre distinte fasi nella

#### **Il passaggio dai droni con funzioni di ricognizione ed esplorazione ai droni d'attacco costituisce un'evoluzione tattico-operativa essenziale nell'impiego militare dei velivoli a pilotaggio remoto**

storia recente del loro impiego nell'ambito delle operazioni militari. La prima età del drone è quella post-11 settembre, dominata dagli aerei a pilotaggio remoto della categoria MALE (*Medium-Altitude Long-Endurance*), come molti esemplari della famiglia del Predator, utilizzati con scopi di sorveglianza e pattugliamento in aree particolarmente difficili da penetrare, nonché di esecuzioni mirate di sospetti terroristi. La seconda età del drone comincia invece quando i piccoli droni commerciali vengono riadattati per scopi militari, anche in modo rudimentale, da parte di un numero crescente di attori non-statali o da Stati non riconosciuti a livello internazionale. La terza età del drone – quella rispetto a cui il momento presente costituisce la fase di transizione – vede i droni entrare a far parte in modo strutturale degli eserciti regolari degli Stati, in concomitanza allo sviluppo dei sistemi di *machine learning* ed intelligenza artificiale che ne

<sup>9</sup> E. Basso, *C2 Ariete: il punto della situazione*, "Ares Osservatorio Difesa", 14/10/2023, <https://aresdifesa.it/c2-ariete-il-punto-della-situazione/>

<sup>10</sup> *Splendid Vision, Unswerving Purpose: Developing Air Power for the United States Air Force During the First Century of Powered Flight*, History Office, Aeronautical Systems Center - Air Force Materiel Command, Ohio 2002, p. 22.

affinano l'utilizzo in un processo di crescente automatizzazione, oltre al persistere del loro uso in forma spesso miniaturizzata da parte dei *Non-State Actors*<sup>11</sup>.



Un drone (aereo senza pilota) Predator in dotazione all'Aeronautica Militare

Foto: SCORBecc cc 2.5 SA by

Il termine stesso «drone» costituisce una semplificazione per indicare una molteplicità di velivoli a pilotaggio remoto, la cui caratteristica base è appunto l'assenza di pilota e di equipaggio a bordo, da cui l'acronimo mutuato dalla lingua inglese di UAV (*Unmanned/Uncrewed Aerial Vehicles*). Essi differiscono enormemente in base alle caratteristiche di costruzione, pesantezza e utilizzo: basti pensare che il peso di un drone può andare da pochi grammi (i cosiddetti NAV, *Nano Aerial Vehicles*) o pochi kg (MAV, *Micro-Aerial Vehicles*) sino ad avvicinarsi alle due decine di tonnellate nel caso dei velivoli più grandi progettati per volare ad altitudini elevate e con una grande autonomia (*High Altitude Long Endurance UAV*). Ai fini della classificazione di impiego, una distinzione assai importante da operare è quella tra i droni a controllo umano, dotati di una telecamera e teleguidati a distanza da un operatore (FPV, *First Person View*), e i droni autonomi la cui mobilità è pre-programmata che

<sup>11</sup> J. ROGERS, *The Third Drone Age: Visions Out to 2040*, Centre For International Government Innovation, 28/11/2022, <https://www.cigionline.org/articles/the-third-drone-age-visions-out-to-2040/>

sono in grado di elaborare i dati registrati dai sensori di bordo e generare o modificare la traiettoria. Proprio su queste ultime caratteristiche si concentrano i maggiori investimenti nel campo della ricerca scientifica e le possibili applicazioni dell'intelligenza artificiale. Naturalmente, i confini di utilizzo vanno ben oltre la guerra terrestre, conoscendo applicazioni nella guerra aerea, in quella marittima e nella dimensione «multidominio», che integra in modo simultaneo le tre dimensioni tradizionali (terrestre, marittima, aerea) e le due nuove dimensioni (*cyber* e spazio).



Foto: U.S. Army by Pz James Newsome, US Department of Defense

Un grande salto di qualità può essere considerato il momento in cui i droni sono passati da un impiego nell'ambito del *Combat Support*, cioè appunto il supporto al combattimento all'interno delle specifiche funzioni c.d. ISTAR (*intelligence*, sorveglianza, acquisizione degli obiettivi e riconoscimento), a un impiego strutturale di tipo *Combat* in senso proprio, cioè ai droni d'attacco studiati e utilizzati per far fuoco sul nemico (UCAV – *Unmanned Combat Aerial Vehicles*). Dottrinalmente, è difficile inquadrare le operazioni di natura cinetica dei droni all'interno della cornice del combattimento terrestre, poiché esse presentano elementi in comune tanto con le artiglierie tanto con i sistemi d'arma anticarro.

Tale difficoltà appare ancora più evidente nel caso di una delle forme d'attacco più innovative, vale a dire le «munizioni circuitanti» (*loitering munitions*), note informalmente come «droni suicidi». Si tratta di sistemi di munizioni a controllo remoto che si configurano come un ibrido tra un velivolo ad ala fissa ed un missile. Una volta lanciate, sia nella versione c.d. *man-in-the-loop* (guidata direttamente da un operatore), sia nella versione *man-on-the-loop* (con la supervisione dell'operatore umano e un elevato livello di automazione), restano a



sorvolare l'area in cui è localizzato il *target* prima di individuarlo e colpirlo: una modalità operativa sconosciuta alla dottrina militare tradizionale. Non è un caso che la disciplina che si occupa di studiare i droni nella dottrina e nella tattica – la cosiddetta *drone warfare* – sia un campo di studi relativamente recente e in costante aggiornamento.

Il passaggio dall'attacco di gruppo (*attack group*) all'attacco a sciame (*swarm attack*) costituisce un secondo momento di evoluzione tattica del drone, di cui il conflitto Russia-Ucraina ha rappresentato un interessante laboratorio<sup>12</sup>. Mentre nel primo caso i droni agiscono in gruppo ma vengono singolarmente controllati da remoto dai singoli operatori, nello *swarm attack* l'operatore umano controlla soltanto il «capo sciame», il drone investito della funzione di Comando & Controllo dell'intero sciame. Si tratta di una novità importante, il cui punto di forza può essere tuttavia ribaltato come punto di debolezza, costituendone di fatto il «centro di gravità», ossia quella capacità che risulta vitale a sostenere l'intero assetto. Da un lato, infatti, la centralizzazione della catena C2 consente di ottimizzare il numero di operatori umani addetti: operazioni complesse con un numerico elevato di velivoli possono essere controllate o supervisionate da remoto anche da un solo o da pochissimi operatori. Dall'altro lato, essa implica che l'eventuale individuazione del «capo sciame» da parte dei sistemi di difesa e interdizione renda possibile la *Leadership Targeting*, o più prosaicamente *Decapitation*, vale a dire l'abbattimento della catena di comando e controllo attraverso l'eliminazione del vertice. Il perfezionamento degli attacchi a sciame è il campo in cui l'intelligenza artificiale applicata ai droni mostra oggi alcune delle sue maggiori potenzialità attraverso due concetti strettamente correlati: la *swarm intelligence* e il sistema multiagente.

**Nello sciame il punto di forza è l'ottimizzazione dei supervisori; il punto di debolezza è la centralizzazione del C2 nel capo sciame, che diventa bersaglio dei sistemi di interdizione avversari**

Ispirata all'organizzazione collettiva di alcune popolazioni di organismi viventi – come gli sciami di api, le colonie di formiche, gli stormi di uccelli – la *swarm intelligence* è il principio di sviluppo degli algoritmi dell'intelligenza artificiale che imitano il comportamento dei suddetti sistemi biologici. I singoli membri agiscono in gruppo senza seguire un compito preordinato, poiché ciascuno ha una sua autonomia ed una elevata capacità di risoluzione dei problemi. Il comportamento collettivo, di conseguenza, emerge dall'interazione «orizzontale» dei membri e non da una serie di compiti prestabiliti da una catena di comando gerarchica: si parla per questo di *comportamento o proprietà emergente*, analogamente a numerosi fenomeni osservabili

<sup>12</sup> M. Bandioli, *Droni: sviluppi operativi e tattici*, "Difesa Online", 27/09/2023  
<https://www.difesaonline.it/evidenza/approfondimenti/droni-sviluppi-operativi-e-tattici>

in natura. Affinché lo sciame risulti effettivamente intelligente, diviene fondamentale la sua capacità di evolvere come «sistema multiagente» o «sistema ad agenti multipli», cioè di migliorare i parametri delle entità semplici che lo compongono: l'auto-organizzazione, l'adattabilità, la scalabilità, la cooperazione. L'assunto di fondo è paradossale e contraddice uno dei capisaldi dell'organizzazione, non solo militare: un comportamento intelligente deriva dall'assenza di un sistema centralizzato verticistico ed è da considerarsi «emergente», proprio perché generato dall'interazione fra gli agenti, non preordinato e pertanto imprevedibile (*unpredictable*). Se applicati con successo ai droni d'attacco, i *software* di intelligenza artificiale basati sullo sviluppo di sistemi multiagente potrebbero dunque mitigare le vulnerabilità degli attacchi a sciame. Ciò riguarda in primo luogo i rischi connessi alla *Leadership Targeting*, nella misura in cui i droni risultassero in grado di condurre operazioni complesse anche in assenza di una catena di comando C2 tradizionale e sulla base di una cooperazione «orizzontale» tra gli agenti del sistema.

In conclusione, vale la pena notare che questa nozione di *swarming* (sciamatura, attacco a sciame) non è estranea al pensiero militare, almeno in alcune sue espressioni più originali, anche a prescindere da questi ultimi sviluppi dell'intelligenza artificiale. Ad esempio, secondo uno studio del 2005 che ha dimostrato una notevole capacità previsionale, l'attacco a sciame

**Lo sviluppo della *swarm intelligence* e dei sistemi multiagente, campi di ricerca dell'IA, potrebbe rivoluzionare il C2 qualora il comportamento emergente risultasse vincente rispetto all'organizzazione centralizzata**

può costituire il punto finale di una evoluzione tattico-dottrina che passa per quattro fasi: la mischia, la massa, la manovra e appunto lo sciame<sup>13</sup>. Mischia (*Mêlée*)

è lo scontro caratterizzato dal confronto fisico e disordinato dei combattenti, tipico della remota antichità; la Massa (*Masse*) interviene quando – sul principio dell'antica falange greca – l'organizzazione evolve in formazioni compatte (cuneo, losanga, fila, colonna), che sono peraltro alla base del moderno concetto di pattuglia e movimento tattico; la Manovra (*Manoeuvre*) aggiunge, al principio della massa come formazione compatta, una capacità di movimento sulle grandi distanze; la Sciamatura (*Swarming*), infine, mette insieme il principio «disordinato» della mischia con l'organizzazione logica della massa e con il movimento strutturato della manovra, configurandosi come un «disordine logico-organizzato», che è appunto la sembianza osservabile in uno sciame di api o in una colonia di formiche.

Intelligenza di sciame e sistema multiagente introducono principi teoretici agli antipodi della concezione tradizionale del Comando e Controllo, nella misura in cui postulano la

<sup>13</sup> J. Arquilla, D. Ronfeldt, *Swarming and the The Future of Conflict*, [https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/documented\\_briefings/2005/RAND\\_DB311.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/documented_briefings/2005/RAND_DB311.pdf)

capacità di un sistema di far emergere un comportamento intelligente in mancanza di una organizzazione verticistica, gerarchica e centralizzata. Tuttavia, qualora le applicazioni dell'intelligenza artificiale nel campo dei droni e di altri futuri sistemi d'arma risultassero vincenti, tali principi potrebbero essere codificati anche a livello dottrinario e costituire in futuro una potenziale rivoluzione negli affari militari. Talora alcune concezioni visionarie anticipano e aprono la strada alle scoperte scientifiche; talaltra sono le innovazioni stesse, frutto delle più svariate combinazioni, ad imporre un cambio di paradigma nel pensiero e nell'organizzazione sociale. ■

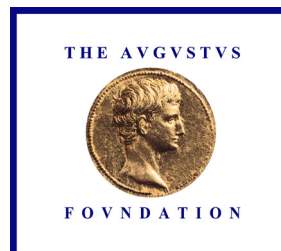


**MACHIAVELLI**  
CENTRO STUDI POLITICI STRATEGICI

*Suadere atque agere*

**Il Centro Studi Politici e Strategici Machiavelli  
dal 2017 si occupa di promuovere politiche  
improntate ai valori tradizionali  
e finalizzate a costruire un'Italia prospera e forte.**

**[www.centromachiavelli.com](http://www.centromachiavelli.com)**



La presente pubblicazione è stata realizzata  
col contributo di *Augustus Foundation*