

DRONI EFFICACI ANCHE DI FRONTE AI NUOVI SISTEMI DI DIFESA

Publicato sul n. 332, luglio 2025, della Rivista Informatica Storiain.net con il titolo "DRONI E NUOVI SISTEMI DI DIFESA"

Con l'intensificarsi della guerra dei droni sul campo di battaglia ha luogo, in parallelo, un altro scontro, più discreto ma non meno cruciale: quello dei sistemi di difesa Contraerei. L'incremento di efficacia della lotta anti droni (LAD) complica significativamente l'impiego di quest'ultimi e potrebbe rimettere in discussione la loro efficacia sui teatri d'operazioni più contesi.

I droni da combattimento si sono progressivamente imposti come strumenti fondamentali, di cui non si può fare a meno nei conflitti moderni, che hanno rivoluzionato la tattica sul campo di battaglia. Questa crescita di potenza si è accelerata in occasione della guerra dell'Alto Karabag, nel 2020, durante la quale il drone turco Bayraktar TB2 si è messo in evidenza nelle missioni di ricognizione e di attacchi di precisione, rivestendo un ruolo determinante nel successo dell'Azerbaigian.

Passando per la Siria, Gaza, ma soprattutto in Ukraina, questi vettori senza piloti, principalmente aerei, offrono agli eserciti una capacità d'azione demoltiplicata, ottenendo nel contempo l'allontanamento dei combattenti dal fronte. Essi consentono una miriadi di possibili missioni: interventi di precisione a basso costo, reperimento e scelta bersagli/obiettivi (targeting),

ricognizione avanzata, saturazione delle linee di difesa avversarie ... Tuttavia, questo dominio tecnologico non è rimasto incontestato. Se i droni hanno contribuito largamente a diversi successi tattici ucraini di fronte alle forze russe, la controffensiva tecnologica, condotta come risposta, ha segnato un tornante decisivo. Disturbatori elettronici sofisticati, laser ad alta energia, intercettori autonomi ed altre contromisure emergenti risultano ormai mobilitati per neutralizzare questa minaccia aerea, diventata ormai onnipresente.

Mezzi di lotta sempre più sofisticati

Sebbene i droni appaiano come apparecchiature ultra tecnologiche, che dispongono di una autonomia crescente, nondimeno essi rimangono dipendenti dai sistemi di comunicazioni. Questi strumenti senza pilota hanno bisogno di un collegamento costante con i loro operatori o con un sistema di guida per eseguire le loro missioni. Di fatto, questa dipendenza costituisce il loro tallone d'Achille di fronte allo sviluppo dei sistemi di guerra elettronica, che, a loro volta, hanno per missione quella di disturbare, di interferire o di interrompere le trasmissioni che collegano il drone al suo posto di controllo. La Russia, attaccata frontalmente dai droni ucraini, figura fra gli attori più avanzati tecnologicamente in questo settore. Essa ha schierato sul campo diversi sistemi di disturbo elettronico di nuova generazione, fra i quali risultano più efficaci il Krasukha 4 ed il Tirada 2. Il Krasukha 4, un dispositivo montato su veicolo, è stato specificamente concepito per neutralizzare i radar aeroportati per interferire con le comunicazioni satellitari dei droni. Utilizzato in Ucraina, esso ha evidenziato la sua capacità nel disorientare i droni da ricognizione ed i droni kamikaze ucraini, disturbando i loro segnali GPS e disturbando la loro telemetria. Questa azione rende la navigazione dei droni, in particolare il tipo FPV (First Person View), massicciamente utilizzato dagli Ucraini, forzandoli spesso a distruggersi al suolo o a perdere il loro bersaglio, specialmente nella regione

di Kursk, a partire dall'inizio del 2025. L'apparecchiatura Tirada 2 consente ugualmente di disturbare le comunicazioni satellitari, puntando direttamente ai collegamenti che legano i droni agli operatori. Questo tipo di tecnologia rappresenta una reale minaccia ed un ostacolo per i droni, del tipo Bayraktar TB2, impiegati dagli Ucraini.

Le armi ad energia diretta: verso una neutralizzazione istantanea ?

I disturbatori costituiscono, in effetti, la prima linea di difesa, ma le loro capacità di neutralizzazione rimangono limitate di fronte ai droni autonomi o funzionanti su frequenze difficilmente disturbabili. E' proprio in questo contesto che le armi ad energia diretta (AED o DEW: Direct Energy Weapons) ed in particolare i laser di alta potenza sono apparsi come una soluzione rivoluzionaria. Caratterizzate dall'emissione di energia altamente concentrata, trasferendola al bersaglio senza l'utilizzo di un proiettile. Il processo di trasferimento dell'energia può assumere molte forme diverse: microonde, raggi laser, raggi di particelle o persino onde sonore. Capaci di distruggere un drone in una frazione di secondo, senza necessità di munizioni tradizionali, questi sistemi offrono una risposta istantanea ed economica alla proliferazione dei droni da combattimento.

Sono stati gli Israeliani a sviluppare per primi un **laser operativo anti droni: l'iron beam**. Questo apparecchio, concepito dall'impresa Rafael Advanced Defense System, offre un laser ad alta energia, capace di bruciare un drone nel giro di qualche secondo ad una distanza superiore ai 7 chilometri. Uno dei vantaggi principali di questo sistema è rappresentato dal suo costo di utilizzazione. Considerando che il sistema funziona semplicemente attraverso l'alimentazione elettrica, ogni tiro costa meno di tre dollari USA, contro le diverse decina di migliaia di dollari necessari per un missile intercettore. In definitiva, oggi risulta ormai possibile rispondere ad un attacco massiccio di droni, come quello dell'Iran contro l'**Iron Dome israeliano**, impegnando costi drasticamente ridotti. Anche gli Inglesi hanno già sperimentato sul campo un

cannone laser che sembrerebbe aver fornito lusinghiere prospettive d'impiego operativo.

Gli USA, a loro volta, hanno ugualmente sviluppato un sistema che utilizza lo stesso principio: il DE-M-SHORAD. Quest'ultimo può essere installato su veicoli blindati, come lo Stryker, consentendo una protezione mobile contro i droni e le granate di mortaio.

Sviluppo generalizzato della lotta anti droni (LAD)

La guerra in Ucraina è certamente diventata il primo conflitto in cui la lotta anti droni si è imposta come una componente indispensabile nei combattimenti. Questo non è stato il caso in occasione del conflitto nell'Alto Karabag, per il quale le batterie contraeree armene sono state completamente superate ed inadeguate.

L'Ucraina si è dotata di una difesa multi strato anti droni. Con uno spiegamento massiccio di batteria LAD, al fine di proteggere principalmente i suoi siti sensibili, proprio come con le centrali elettriche equipaggiate di radar specializzati, cannoni contraerei, di missili o ancora di disturbatori elettronici. Le basi militari sono spesso protette con sistemi che combinano guerra elettronica e difesa cinetica, specialmente con i sistemi NASAMS e Gepard, estremamente efficaci contro i droni kamikaze iraniani Shahed 136, impiegati dalla Russia.

Le difese ukraine rivendicano nei loro comunicati ufficiali tassi di intercettazione di questi droni, molto vicini al 75%. Le grandi città strategiche come **Kiev, Odessa e Leopoli (Lviv)** possiedono tutte sistemi di allarme e di difesa efficaci, che consentono un rilevamento precoce dei bersagli ed una migliore reattività ad un attacco di droni a sciame.

L'Ucraina dispone, in tal modo, di una vera strategia proattiva di fronte ai droni, in cui ogni compartimento di terreno ed infrastruttura risulta protetto con mezzi adeguati.

Una efficacia ed una redditività sempre più discussa

Se i droni continuano a rivestire un ruolo basilare nei colpi alle infrastrutture strategiche, la loro efficacia diminuisce di fronte ai bersagli mobili e protetti. L'esempio degli attacchi ucraini sui depositi petroliferi russi, specialmente quello di Smolensk nel dicembre 2024, illustra perfettamente il loro potenziale distruttore. Puntando su installazioni fisse e debolmente difese, i droni consentono di colpire il nemico in profondità, minimizzando al massimo i rischi per i loro operatori.

Ma quando si tratta di un campo di battaglia dinamico, questa efficacia è ben lungi dall'essere sistematica. In primo luogo, le colonne di blindati, specialmente da parte russa, sono abituate ad applicare sistematicamente manovre di dispersione e di diversione. Queste operazioni rendono molto più difficili l'identificazione e la distruzione di bersagli da parte di droni di attacco. Tra l'altro, i veicoli risultano sempre di più equipaggiati da disturbatori imbarcati, capaci di interferire sulle traiettorie, come anche nel creare falsi bersagli termici e radar per ingannare i droni, simulando falsi echi e falsi veicoli in movimento, o creando interferenze. Numerose imprese si sono specializzate nella LAD, come l'americana Dedrone e la francese Cerbait.

Di fronte allo sviluppo delle difese anti droni a basso costo, si è accresciuta la necessità di produrre droni più moderni e sofisticati. L'illustrazione più efficace di quello che si sta verificando è il disequilibrio fra il costo comparato dei droni Shahed 136 (20 mila dollari USA) ed i disturbatori portatili (5 mila dollari USA) che ogni soldato può indossare o portare nel suo sacco.

Ma i droni rimangono un'arma necessaria ed imprescindibile

In Ukraina il loro impiego si è intensificato nell'ambito delle unità di fanteria e dei gruppi specialisti. E' stata persino creata una brigata di droni: l'**Aerorozvidka**. Diversi video mostrano droni FPV ucraini, che neutralizzano

carri russi T-71 e T-80. colpendo direttamente i loro punti vulnerabili, come i motori e le torrette. Circa il 75% dei carri distrutti lo sono stati per mezzo di impiego di droni. Questi ultimi, ugualmente vengono utilizzati per effettuare imboscate sui convogli logistici russi, rendendo più difficile il rifornimento delle munizioni e dei viveri sulla linea del fronte. Per di più l'Ukraina ha saputo sviluppare droni navali che hanno indebolito la flotta russa nel Mar Nero con la distruzione di navi da sbarco come la *Zar Kunikov* il 13 febbraio 2024 o ancora la nave da pattugliamento, come la *Sergei Kotov* al largo della Crimea, il mese prima, proprio quando l'Ukraina non possiede più una flotta.

L'attacco ucraino, nella notte del 10 maggio 2025 illustra perfettamente il ruolo chiave rappresentato sempre dai droni. Questo raid aereo composto da diverse centinaia di apparecchi è stato il più importante contro la Russia dall'inizio del conflitto. Solo i droni consentono tali incursioni sul territorio nemico, giungendo persino nella regione di Mosca, dove 91 apparecchi sono stati abbattuti. Più di 20 mila droni sarebbero stati impiegati da parte degli Ucraini, con circa 300 apparecchi distrutti quotidianamente, ovvero poco meno di 9 mila al mese per l'insieme delle forze presenti. Come ricordato da soldati ucraini in una intervista accordata a France 24 nel febbraio 2025, "il ricorso ai droni costituisce una necessità per sopravvivere, in questo conflitto, che coniuga guerra di trincea e guerra high tech". Numerosi video mostrano le azioni dei droni di sorveglianza della 127^a brigata di difesa territoriale ucraina, di fronte all'offensiva russa a Kharkiv.

Una diversificazione di modelli e di missioni

Ogni tipo di drone risponde a specifici bisogni, che vanno dalla ricognizione strategica ad attacchi di precisione, passando attraverso operazioni di disturbo, assillo, imboscata e di distruzione logistica. Questa evoluzione testimonia un cambiamento profondo nella condotta dei conflitti, in cui i droni con costituiscono più un semplice appoggio, ma piuttosto un vettore

operativo basilare.

Ad esempio, da parte ucraina, numerosi droni kamikaze o d'attacco vengono utilizzati come gli FPV, Beaver, ASU-1 Valkyrja, i Cajan (drone tattico leggero), Vampire, R18, Punisher oppure lo stesso TB2, polivalente, anch'esso prodotto in territorio ucraino. I Russi impiegano principalmente i Lancet 3, Kronstadt Orion, ma anche i droni iraniani Shahed 136 (valore stimato 20 mila dollari USA) e Mohajer 16. Oltre ai droni aerei vengono naturalmente impiegati i droni marittimi e terrestri, anche se quest'ultimo risultano meno sviluppati.

Una costante capacità di adattamento

I droni tradizionali, come il TB2 evidenziano i loro limiti di fronte ai disturbatori elettronici ed alla difesa contraerei. Per ripianare queste vulnerabilità, gli industriali sviluppano droni di bassa segnatura radar e bassa osservabilità (*Low observable*), di difficile rilevamento da parte dei radar e resistenti alle interferenze, Il drone **Ghost** della impresa Anduril Industries, combina furtività radar e termica e può proseguire la sua missione anche in caso di disturbo elettronico

Peraltro al fine di sfuggire ai sistemi di difesa, di ridurre la loro dipendenza dalle comunicazioni, ma anche per migliorare le loro capacità, i droni integrano nei loro circuiti sistemi intelligenza artificiale. Questa misura consente di superare l'eventuale disturbo elettronico, di adattare le traiettorie in tempo reale e soprattutto, di costituire uno sciame intelligente al fine di disturbare il campo di battaglia e di effettuare manovre complesse in maniera autonoma. Questa è una delle sfide maggiori sul campo di battaglia: i droni in grande numero, possono ormai coordinare i loro attacchi senza supervisione umana. Il programma Cohesion di Thales consente di aggiustare il livello di autonomia degli sciame allo scopo di rispondere alle esigenze delle forze durante le diverse fasi della missione.

Infine, dagli inizi del 2025, le forze ucraine hanno trasformato il drone FVP

per equipaggiarlo di fucili d'assalto e non di cariche esplosive. Questo sistema consente dunque di mirare direttamente ed a più riprese il combattente avversario. Questo tipo di droni diventano in tal modo riutilizzabili e possono assolvere nel tempo diverse missioni, a testimonianza evidente della notevole adattabilità di questi nuovi strumenti. A puro titolo di curiosità conviene ricordare che per un certo periodo i combattenti delle trincee ukraine sono stati riforniti di doppiette a pallini, da utilizzare come difesa diretta da attacchi di sciame di droni.