

Sistemi di droni militari

Questo libro presenta un'analisi completa dei moderni sistemi di droni militari, concentrandosi sulla loro architettura, integrazione operativa, strutture di comunicazione e applicazioni strategiche negli attuali contesti di sicurezza e difesa. Il volume esamina l'evoluzione dei sistemi aerei senza pilota, dalle piattaforme telecomandate ai sistemi intelligenti e semi-autonomi in grado di supportare missioni di ricognizione, sorveglianza, logistica, comunicazione, individuazione di obiettivi e operazioni coordinate. Particolare attenzione è dedicata all'intelligenza artificiale, ai protocolli di comunicazione sicuri, al coordinamento in sciame, alla resilienza alla guerra elettronica, ai sistemi anti-drone e all'integrazione dei droni con le reti di comunicazione 5G e future 6G. Il libro approfondisce inoltre i concetti di dispiegamento operativo, le sfide della sicurezza informatica, le architetture di sistema tolleranti ai guasti e le tendenze future nelle tecnologie aeree autonome. Combinando i fondamenti teorici con le prospettive operative pratiche, quest'opera offre a ricercatori, ingegneri, professionisti militari e studenti una panoramica strutturata e lungimirante dei sistemi di droni di nuova generazione e del loro ruolo crescente nelle forze armate moderne.

Rexhep Mustafovski, laureato in scienze, è ricercatore e ufficiale addetto alle comunicazioni, specializzato in comunicazioni militari, sistemi UAV, sicurezza informatica e tecnologie di difesa intelligenti presso l'Accademia Militare "Generale Mihailo Apostolski" di Skopje.



Sistemi di droni militari

Mustafovski, Qehaja, Hajrizi



Sistemi di droni militari

Architettura, integrazione operativa e applicazioni strategiche

Rexhep Mustafovski
Besnik Qehaja
Edmond Hajrizi

**Rexhep Mustafovski
Besnik Qehaja
Edmond Hajrizi**

Sistemi di droni militari

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY

**Rexhep Mustafovski
Besnik Qehaja
Edmond Hajrizi**

Sistemi di droni militari

**Architettura, integrazione operativa e
applicazioni strategiche**

FOR AUTHOR USE ONLY

ScienziaScripts

Imprint

Any brand names and product names mentioned in this book are subject to trademark, brand or patent protection and are trademarks or registered trademarks of their respective holders. The use of brand names, product names, common names, trade names, product descriptions etc. even without a particular marking in this work is in no way to be construed to mean that such names may be regarded as unrestricted in respect of trademark and brand protection legislation and could thus be used by anyone.

Cover image: www.ingimage.com

This book is a translation from the original published under ISBN 978-66--3009217-2.

Publisher:

Scienza Scripts

is a trademark of

Dodo Books Indian Ocean Ltd. and OmniScriptum S.R.L publishing group

120 High Road, East Finchley, London, N2 9ED, United Kingdom

Str. Armeneasca 28/1, office 1, Chisinau MD-2012, Republic of Moldova, Europe

Managing Directors: Ieva Konstantinova, Victoria Ursu

info@omniscryptum.com

Printed at: see last page

ISBN: 978-66-30-32790-8

Copyright © Rexhep Mustafovski, Besnik Qehaja, Edmond Hajrizi

Copyright © 2026 Dodo Books Indian Ocean Ltd. and OmniScriptum S.R.L publishing group

Indice

Prefazione	2
Introduzione	5
Capitolo 1	9
Capitolo 2	29
Capitolo 3	52
Capitolo 4	96
Capitolo 5	129
Capitolo 6	151
Capitolo 7	170
Capitolo 8	208
Capitolo 9	228
Conclusione	261
Bibliografia	264
Biografia	294

FOR AUTHOR USE ONLY

Prefazione

Mi chiamo **Rexhep Mustafovski**, ho conseguito un master in scienze (MSc), e questo libro rappresenta la continuazione e l'ampliamento del mio impegno accademico, professionale e di ricerca nel campo dei sistemi aerei senza pilota, delle piattaforme intelligenti e delle moderne architetture tecnologiche a supporto della sicurezza, della comunicazione e dell'efficacia operativa. Nel corso degli anni, il mio lavoro si è concentrato sull'evoluzione dei sistemi di droni da semplici piattaforme telecomandate a sistemi intelligenti, autonomi e integrati in rete che svolgono un ruolo decisivo nei moderni ambienti operativi. Il rapido progresso dell'intelligenza artificiale, delle tecnologie di comunicazione e dei modelli di integrazione dei sistemi ha trasformato i droni in strumenti fondamentali per la consapevolezza situazionale, il processo decisionale e il coordinamento multidominio. La motivazione alla base della stesura di questo libro deriva da una ricerca accademica costante, dall'esperienza didattica e dal coinvolgimento continuo nello sviluppo e nell'analisi delle tecnologie emergenti relative ai droni.

Questo libro è stato scritto in collaborazione con **il dott. Besnik Qehaja** e **il prof. dott. Edmond Hajrizi**, la cui leadership accademica e competenza arricchiscono in modo significativo la portata interdisciplinare di questo lavoro. Il dott. Besnik Qehaja, riconosciuto stratega dell'innovazione digitale e Preside del Dipartimento di Informatica e Ingegneria dell'UBT, apporta una vasta conoscenza in materia di trasformazione digitale, integrazione dell'intelligenza artificiale, sistemi di apprendimento avanzati e sviluppo di infrastrutture intelligenti. Il suo background accademico, che comprende la ricerca di dottorato sui sistemi di monitoraggio in tempo reale e la leadership in iniziative nazionali di eHealth, rafforza la profondità analitica di questo libro, in particolare nelle aree relative ai sistemi intelligenti, alle architetture distribuite e ai quadri operativi basati sull'intelligenza artificiale. Il Prof. Dr. Edmond Hajrizi, fondatore e Rettore dell'UBT, ha creato una delle principali istituzioni accademiche orientate all'innovazione nella regione. Il suo impegno di lunga data nel collegare la ricerca accademica con l'implementazione tecnologica pratica e nel promuovere la collaborazione internazionale conferisce profondità strategica alla visione presentata in questo libro. I suoi contributi sostengono una più ampia integrazione dell'innovazione tecnologica con le applicazioni nel mondo reale, garantendo che i concetti esplorati in questo lavoro rimangano sia accademicamente rigorosi che operativamente rilevanti. La collaborazione tra gli autori riflette un impegno condiviso nel promuovere la ricerca e l'innovazione nei sistemi di droni, nelle tecnologie intelligenti e nei quadri operativi integrati, offrendo una prospettiva completa e lungimirante sullo sviluppo delle architetture di droni di prossima generazione.

Questo libro rappresenta la sintesi delle conoscenze acquisite attraverso attività di ricerca, lo sviluppo pratico di sistemi e la collaborazione interdisciplinare in settori quali la sicurezza informatica, i sistemi di comunicazione, l'intelligenza artificiale e le tecnologie di difesa. La crescente complessità dei sistemi di droni richiede un approccio completo e strutturato che vada oltre i singoli componenti tecnologici e si concentri su architetture integrate in grado di operare in ambienti dinamici e impegnativi. Attraverso questo lavoro, miriamo a fornire una prospettiva olistica su come i moderni sistemi di droni vengono progettati, implementati e dispiegati all'interno degli ecosistemi tecnologici contemporanei.

L'obiettivo principale di questo libro è quello di esaminare i sistemi di droni come

architetture complesse e in continua evoluzione che integrano sensori, comunicazione, controllo, intelligenza e quadri operativi. Negli ambienti moderni, i droni non sono più piattaforme isolate che svolgono compiti singoli; sono nodi interconnessi all'interno di sistemi più ampi che supportano lo scambio di dati in tempo reale, il processo decisionale autonomo e le operazioni coordinate. La loro capacità di operare in modo nei domini aereo, terrestre e spaziale li rende componenti essenziali delle infrastrutture tecnologiche di prossima generazione. Questa trasformazione richiede nuovi approcci alla progettazione dei sistemi, alla sicurezza, alla resilienza e all'interoperabilità.

Nel corso della nostra esperienza accademica e professionale, abbiamo osservato un divario costante tra i rapidi progressi tecnologici nei sistemi di droni e la loro integrazione strutturata in quadri operativi coerenti. Mentre molti studi si concentrano su aspetti specifici quali algoritmi di controllo, protocolli di comunicazione o modelli di intelligenza artificiale, sono pochi i lavori che affrontano il sistema come entità unificata. Questo libro mira a colmare tale divario fornendo un'analisi completa dei sistemi di droni da una prospettiva a livello di sistema, sottolineando l'interazione tra diversi ambiti tecnologici e il loro impatto collettivo sulle prestazioni e sull'affidabilità.

L'ambito di questo libro spazia dai principi fondamentali del funzionamento dei droni, tra cui la dinamica, i meccanismi di controllo e i sistemi di navigazione, fino ad argomenti avanzati quali l'integrazione dell'intelligenza artificiale, il processo decisionale autonomo e l'interazione uomo-macchina. Esplora inoltre l'integrazione operativa all'interno di ambienti complessi, inclusi i quadri di comunicazione, la condivisione dei dati in tempo reale e il coordinamento tra più ambiti. Particolare attenzione è riservata alla sicurezza, alla resilienza e alla gestione della fiducia, riflettendo la crescente importanza della protezione dei sistemi di droni dalle minacce emergenti.

Inoltre, il libro esamina i sistemi anti-drone e i meccanismi di difesa, mettendo in evidenza le sfide associate al rilevamento, al tracciamento e alla neutralizzazione delle minacce aeree senza pilota. Ciò include sia prospettive tecniche che strategiche, sottolineando la necessità di approcci adattivi e integrati. I capitoli finali si concentrano sulle tendenze future e sui sistemi di droni di prossima generazione, compreso il ruolo delle reti di comunicazione 5G e 6G, l'integrazione spazio-aria-terra, i materiali avanzati e i sistemi energetici intelligenti. Questi sviluppi vengono analizzati in un contesto strategico più ampio, considerando le loro implicazioni per la tecnologia, la sicurezza e l'efficacia operativa.

Particolare enfasi viene posta sull'integrazione, l'adattabilità e la resilienza. Man mano che i sistemi di droni diventano sempre più interconnessi e autonomi, le loro prestazioni dipendono sempre più dalla capacità di operare in modo affidabile in condizioni diverse e incerte. Ciò richiede l'integrazione di tecnologie avanzate quali l'intelligenza artificiale, infrastrutture di comunicazione sicure, sistemi di controllo adattivi e connettività multidominio all'interno di architetture coerenti. L'approccio presentato in questo libro riflette la nostra prospettiva di ricerca, che sottolinea l'integrazione strutturata come elemento chiave per ottenere sistemi affidabili e scalabili.

L'analisi presentata in questo libro è condotta a livello concettuale e architettonico, garantendo che i principi discussi rimangano applicabili a diverse applicazioni e implementazioni tecnologiche. L'attenzione è rivolta alla progettazione del sistema, alla logica operativa e alle considerazioni strategiche piuttosto che a specifiche configurazioni tecniche o soluzioni proprietarie. Questo approccio consente all'opera di fungere da base

sia per la ricerca accademica che per lo sviluppo pratico.

È necessario riconoscere alcune limitazioni. Il campo della tecnologia dei droni è in rapida evoluzione e continuano a emergere nuovi sviluppi in tutte le aree trattate in questo libro. Sebbene non sia possibile coprire ogni innovazione o approccio sperimentale, l'obiettivo è fornire un quadro strutturato che rimanga rilevante nonostante i cambiamenti tecnologici. I principi di integrazione dei sistemi, autonomia e resilienza qui presentati intendono guidare la ricerca e lo sviluppo futuri piuttosto che rappresentare soluzioni definitive.

Il pubblico a cui si rivolge comprende studenti universitari e post-laurea in ingegneria elettrica, informatica, sicurezza informatica e studi sulla difesa, nonché ricercatori, progettisti di sistemi e professionisti coinvolti nello sviluppo e nell'applicazione delle tecnologie dei droni. Il libro è concepito per supportare sia la comprensione teorica che l'applicazione pratica, offrendo un'analisi dettagliata pur mantenendo chiarezza e coerenza.

Questo lavoro riflette inoltre il nostro percorso accademico e professionale in corso come ricercatori e docenti impegnati nei settori della sicurezza informatica, dei sistemi di comunicazione e delle tecnologie intelligenti. Attraverso l'insegnamento, la ricerca e la collaborazione, abbiamo cercato di comprendere non solo come funzionano i sistemi di droni, ma anche come possano essere migliorati, resi più sicuri e integrati in contesti più ampi che supportino le moderne esigenze operative.

In definitiva, questo libro rappresenta uno sforzo per contribuire alla comprensione e allo sviluppo dei sistemi di droni di nuova generazione. La trasformazione di questi sistemi da semplici piattaforme a architetture intelligenti, interconnesse e autonome segna un cambiamento significativo nella tecnologia moderna. Combinando rigore accademico, intuizione pratica e prospettiva strategica, questo lavoro mira a sostenere ulteriori ricerche, innovazione e sviluppo responsabile in questo campo.

È nostra speranza che le idee e le analisi presentate in questo libro possano ispirare una continua esplorazione e una collaborazione interdisciplinare, contribuendo al progresso di sistemi di droni sicuri, intelligenti e resilienti, in grado di affrontare le sfide del futuro.

Introduzione

La trasformazione della guerra contemporanea è stata plasmata in modo fondamentale dalla rapida evoluzione dei sistemi senza pilota, con le tecnologie dei droni militari che si sono affermate come uno degli sviluppi più dirompenti e strategicamente significativi del XXI secolo. Questi sistemi, comunemente denominati veicoli aerei senza pilota o, più in generale, sistemi senza pilota, hanno superato i loro ruoli ausiliari iniziali e sono diventati componenti centrali della dottrina militare moderna, della pianificazione operativa e della proiezione di forza. La loro integrazione nelle architetture militari riflette un più ampio cambiamento di paradigma verso l'automazione, il processo decisionale basato sui dati e la guerra incentrata sulle reti, in cui la superiorità informativa e la rapida adattabilità determinano il successo operativo.

Storicamente, le basi concettuali dei sistemi senza pilota possono essere ricondotte ai primi esperimenti su piattaforme telecomandate e meccanismi autonomi, inizialmente limitati da vincoli tecnologici in materia di comunicazione, navigazione e controllo. Nel corso del tempo, i progressi nell'elettronica, nelle tecnologie dei sensori e nei sistemi di comunicazione hanno consentito la graduale transizione da piattaforme senza pilota rudimentali a sofisticati sistemi aerei in grado di eseguire missioni complesse. Questa evoluzione ha subito una forte accelerazione negli ultimi decenni grazie alla convergenza di intelligenza artificiale, apprendimento automatico, calcolo ad alte prestazioni e componenti hardware miniaturizzati. Di conseguenza, i moderni sistemi di droni militari non si limitano più a semplici ruoli di ricognizione, ma sono in grado di svolgere un ampio spettro di operazioni, tra cui raccolta di informazioni, acquisizione di bersagli, attacchi di precisione, guerra elettronica e supporto logistico.

L'attuale contesto del campo di battaglia ha ulteriormente catalizzato la proliferazione e l'integrazione operativa dei sistemi di droni. In scenari di guerra asimmetrica e ibrida, in cui la superiorità convenzionale non garantisce il dominio strategico, i droni offrono un vantaggio fondamentale consentendo una sorveglianza costante, una risposta rapida e un ingaggio di precisione con rischi minimi per il personale. Il loro costo relativamente basso rispetto alle tradizionali piattaforme con equipaggio, unito alla loro scalabilità e adattabilità, ha democratizzato l'accesso a capacità militari avanzate, consentendo sia agli attori statali che a quelli non statali di impiegarli in modo efficace. Questo cambiamento ha introdotto nuove complessità nelle dinamiche dei conflitti, poiché il tradizionale equilibrio di potere è sempre più influenzato dall'innovazione tecnologica piuttosto che esclusivamente dalle strutture delle forze convenzionali.

A livello architettonico, i sistemi di droni militari rappresentano sistemi altamente complessi e multistrato che integrano hardware, software e sottosistemi di comunicazione in un quadro operativo unificato. Queste architetture consistono tipicamente nella piattaforma senza pilota stessa, dotata di sistemi di propulsione, sensori, carichi utili e unità di elaborazione a bordo; una stazione di controllo a terra che facilita il funzionamento a distanza e la gestione delle missioni; e un'infrastruttura di comunicazione che garantisce uno scambio di dati sicuro, affidabile e in tempo reale tra la piattaforma e gli operatori. L'efficacia di tali sistemi dipende non solo dalle prestazioni dei singoli componenti, ma anche dalla perfetta interoperabilità tra di essi, il che richiede una progettazione robusta del sistema, algoritmi di controllo avanzati e protocolli di comunicazione resilienti.

Una delle caratteristiche distintive dell'architettura dei moderni sistemi di droni è il crescente livello di autonomia integrato nei processi operativi. Mentre i primi sistemi facevano ampio ricorso al controllo umano diretto, le piattaforme contemporanee incorporano vari gradi di funzionalità autonome, che vanno dalla navigazione assistita e dalla stabilizzazione automatica del volo a capacità avanzate quali il riconoscimento dei bersagli, l'ottimizzazione della traiettoria e le operazioni coordinate tra più agenti. L'integrazione dell'intelligenza artificiale in questi sistemi ha consentito lo sviluppo di comportamenti adattivi, permettendo ai droni di operare efficacemente in ambienti dinamici e contesi in cui il processo decisionale in tempo reale è fondamentale. Questa evoluzione verso l'autonomia solleva importanti considerazioni riguardo all'affidabilità del sistema, ai vincoli etici e al ruolo della supervisione umana nei processi decisionali letali.

L'integrazione operativa dei sistemi di droni militari va oltre le capacità delle singole piattaforme e comprende la loro incorporazione in quadri più ampi di comando, controllo, comunicazione, informatica, intelligence, sorveglianza e ricognizione. Nelle moderne operazioni militari, i droni fungono da nodi integranti all'interno di reti distribuite, contribuendo a una consapevolezza situazionale completa che migliora il processo decisionale a livello tattico, operativo e strategico. La loro capacità di raccogliere, elaborare e trasmettere dati ad alta risoluzione in tempo reale consente ai comandanti di mantenere una comprensione continua del campo di battaglia, facilitando così azioni più precise e coordinate. Questa integrazione è particolarmente evidente nelle operazioni congiunte e multidominio, dove i droni operano a fianco di piattaforme con equipaggio, forze di terra, unità navali e risorse spaziali per raggiungere obiettivi operativi unificati.

L'emergere degli sciame di droni rappresenta un significativo progresso nell'integrazione operativa, illustrando il potenziale dei sistemi coordinati e interconnessi nel raggiungere obiettivi complessi attraverso un comportamento collettivo. Le tecnologie basate sugli sciame sfruttano i principi dell'intelligenza distribuita e del controllo decentralizzato, consentendo a più droni di operare in modo collaborativo con un intervento umano minimo. Questa capacità migliora la resilienza operativa, la scalabilità e l'efficacia, poiché la perdita o l'interruzione del funzionamento di singole unità non compromette la missione complessiva. Le operazioni basate sugli sciame introducono inoltre nuove possibilità tattiche, tra cui attacchi di saturazione, rilevamento distribuito ed esecuzione adattiva delle missioni, che mettono alla prova i meccanismi di difesa tradizionali e richiedono lo sviluppo di contromisure innovative.

Da una prospettiva strategica, l'adozione di sistemi di droni militari ha profonde implicazioni per la conduzione della guerra e per il più ampio contesto di sicurezza. La loro capacità di proiettare potenza su distanze estese senza esporre il personale a rischi diretti ha ridefinito il concetto di deterrenza e di ingaggio. Gli Stati possono condurre attività di sorveglianza e attacchi di precisione in aree contese o inaccessibili con minori vincoli politici e operativi, modificando così le soglie per l'uso della forza. Allo stesso tempo, la diffusa disponibilità delle tecnologie dei droni ha accresciuto il potenziale del loro impiego nella guerra non convenzionale e irregolare, anche da parte di attori non statali che possono sfruttare questi sistemi per ottenere effetti strategici sproporzionati rispetto alle loro risorse.

L'integrazione di tecnologie di comunicazione avanzate, in particolare il passaggio dai sistemi di comunicazione tradizionali alle architetture di rete di nuova generazione, svolge

un ruolo cruciale nel potenziamento delle capacità dei sistemi di droni militari. Le reti di comunicazione ad alta velocità e a bassa latenza consentono lo scambio di dati in tempo reale, il controllo remoto e il coordinamento tra più piattaforme e centri di comando. L'integrazione di protocolli di comunicazione sicuri e di meccanismi di sicurezza informatica è essenziale per proteggere questi sistemi da intercettazioni, interferenze e attacchi informatici, che rappresentano minacce significative in ambienti elettromagnetici contesi. La resilienza e l'integrità dei collegamenti di comunicazione influenzano direttamente l'efficacia operativa e la sopravvivenza dei sistemi di droni, rendendoli una componente critica dell'architettura complessiva del sistema.

Parallelamente, il ruolo dei dati è diventato sempre più centrale per la funzionalità e l'efficacia dei sistemi di droni militari. Le enormi quantità di dati generati dai sensori di bordo, inclusi i sistemi visivi, a infrarossi e radar, richiedono elaborazione e analisi avanzate per estrarre informazioni utili. L'intelligenza artificiale e gli algoritmi di apprendimento automatico facilitano la rapida interpretazione di questi dati, consentendo il rilevamento, la classificazione e il tracciamento automatizzati dei bersagli. Questo approccio basato sui dati migliora la velocità e l'accuratezza dei processi decisionali, consentendo alle forze militari di rispondere in modo più efficace alle minacce in evoluzione e alle condizioni operative.

Nonostante i numerosi vantaggi offerti dai sistemi di droni militari, la loro diffusione su larga scala comporta anche una serie di sfide e rischi che devono essere affrontati attraverso un'attenta progettazione, una regolamentazione adeguata e una dottrina operativa. Una delle principali preoccupazioni riguarda la vulnerabilità di questi sistemi alla guerra elettronica e alle minacce informatiche, che possono interrompere i collegamenti di comunicazione, compromettere i sistemi di controllo o manipolare i dati. Garantire la resilienza delle architetture dei droni contro tali minacce richiede l'implementazione di solide misure di sicurezza, meccanismi di ridondanza e strategie di controllo adattive. Inoltre, le implicazioni etiche e giuridiche dei sistemi autonomi e semi-autonomi, in particolare nel contesto delle operazioni letali, rendono necessaria la definizione di quadri normativi chiari che ne regolino l'uso in conformità con il diritto internazionale umanitario e i principi di responsabilità.

Un'altra sfida fondamentale è lo sviluppo di sistemi anti-drone efficaci, in grado di rilevare, tracciare e neutralizzare piattaforme senza pilota ostili. Man mano che le tecnologie dei droni continuano ad evolversi, le contromisure devono adattarsi per far fronte a una vasta gamma di minacce, dai piccoli quadricotteri a basso costo ai sofisticati sistemi a lungo raggio. Ciò ha portato alla nascita di architetture anti-drone integrate che combinano radar, sensori elettro-ottici, capacità di guerra elettronica e metodi di intercettazione cinetica. L'interazione tra le tecnologie dei droni e quelle anti-drone rappresenta una competizione tecnologica in corso che plasma la traiettoria futura dell'innovazione militare.

In questo contesto, il contributo di Rexhep Mustafovski è particolarmente rilevante, poiché il suo lavoro pone l'accento sull'integrazione di tecnologie avanzate quali i sistemi basati sull'intelligenza artificiale, le architetture di comunicazione sicure e le strutture di rete di nuova generazione all'interno degli ambienti operativi militari. Il suo approccio sottolinea l'importanza di progettare soluzioni complete a livello di sistema che affrontino sia la dimensione tecnica che quella strategica della guerra moderna, garantendo che le tecnologie emergenti siano efficacemente allineate ai requisiti operativi e alle

considerazioni di sicurezza.

Guardando al futuro, si prevede che l'evoluzione dei sistemi di droni militari sarà guidata dai continui progressi nell'intelligenza artificiale, nelle reti di comunicazione e nelle tecnologie autonome. La transizione verso strutture operative multidominio pienamente integrate rafforzerà ulteriormente il ruolo dei droni come fattori chiave per le capacità militari. Concetti emergenti quali il «teaming» tra veicoli con e senza equipaggio, in cui i droni operano in coordinamento con piattaforme pilotate dall'uomo, e l'integrazione di risorse spaziali nelle reti di droni, amplieranno la portata operativa e l'efficacia di questi sistemi. Inoltre, lo sviluppo di sistemi di propulsione, soluzioni energetiche e materiali di nuova generazione contribuirà a migliorare l'autonomia, le prestazioni e la sopravvivenza. In conclusione, i sistemi di droni militari rappresentano un elemento di trasformazione nell'evoluzione della guerra moderna, caratterizzati da architetture avanzate, versatilità operativa, e impatto strategico. La loro integrazione nelle operazioni militari riflette un più ampio passaggio verso approcci guidati dalla tecnologia che danno priorità all'efficienza, alla precisione e all'adattabilità. Man mano che questi sistemi continuano ad evolversi, svolgeranno un ruolo sempre più centrale nel plasmare il futuro delle operazioni militari, rendendo necessarie ricerca continua, innovazione e valutazione critica per affrontare le complesse sfide e opportunità che presentano.

FOR AUTHOR USE ONLY

Conclusione

Questo libro ha esaminato l'evoluzione dei sistemi di droni da piattaforme aeree isolate verso architetture operative completamente integrate, intelligenti e multidominio. Nel corso dei suoi capitoli, ha dimostrato che i sistemi aerei senza pilota non sono più limitati alla sorveglianza o alla semplice esecuzione di missioni, ma rappresentano componenti fondamentali degli ecosistemi tecnologici moderni. L'analisi conferma che la transizione verso sistemi di droni autonomi, guidati dall'intelligenza artificiale e integrati in rete costituisce una trasformazione strutturale nel modo in cui le operazioni vengono condotte, coordinate e sostenute in ambienti complessi.

I risultati chiave emersi da questo lavoro esaustivo evidenziano diverse conclusioni interconnesse. In primo luogo, i sistemi di droni di prima generazione, pur essendo efficaci in ambiti operativi limitati, sono intrinsecamente vincolati da modelli di controllo centralizzati, autonomia limitata e adattabilità ridotta. La loro progettazione non aveva previsto l'integrazione di dati su larga scala, il processo decisionale in tempo reale o l'operatività in ambienti elettromagnetici e cibernetici altamente contesi. Man mano che le esigenze operative si sono evolute verso contesti dinamici, basati sui dati e multidominio, tali limitazioni sono diventate sempre più critiche.

In secondo luogo, l'integrazione di meccanismi di controllo intelligenti, tecnologie di rilevamento avanzate e infrastrutture di comunicazione in tempo reale ha radicalmente trasformato le capacità dei droni. I sistemi moderni supportano ora una consapevolezza situazionale continua, una navigazione adattiva e l'esecuzione collaborativa delle missioni. L'integrazione dell'intelligenza artificiale consente una percezione potenziata, il rilevamento di oggetti e comportamenti predittivi, mentre le infrastrutture di comunicazione avanzate forniscono la connettività necessaria per le operazioni distribuite. Tuttavia, questi progressi introducono nuove sfide legate alla complessità del sistema, alla vulnerabilità di sicurezza e alla dipendenza dall'affidabilità della rete.

In terzo luogo, l'emergere di sistemi autonomi e semi-autonomi rappresenta non solo un progresso tecnologico, ma un cambiamento nella dottrina operativa. I processi decisionali sono sempre più supportati o eseguiti dall'intelligenza artificiale, riducendo i tempi di reazione e consentendo l'operatività in ambienti in cui il controllo umano è limitato. Questa trasformazione richiede nuovi approcci alla verifica, alla gestione della fiducia e all'interazione uomo-macchina, garantendo che l'autonomia rimanga allineata agli obiettivi operativi e ai vincoli di sicurezza.

L'analisi delle architetture integrate dei droni dimostra che i sistemi futuri opereranno all'interno di ecosistemi spazio-aria-terra, in cui connettività, rilevamento e processo decisionale sono distribuiti su più livelli. Questa integrazione garantisce ridondanza, scalabilità e resilienza, consentendo un funzionamento continuo anche in condizioni avverse. Allo stesso tempo, introduce sfide relative alla sincronizzazione, all'interoperabilità e al coordinamento dei sistemi, che devono essere affrontate attraverso una progettazione strutturata e quadri di riferimento standardizzati.

La sicurezza e la resilienza sono state identificate come temi centrali in tutto questo lavoro. I sistemi di droni operano in ambienti in cui i collegamenti di comunicazione, i segnali di navigazione e l'elaborazione a bordo sono esposti a interruzioni e manipolazioni. Il libro sottolinea che la sicurezza deve essere integrata nell'architettura del sistema, incorporando protocolli di comunicazione sicuri, meccanismi di gestione della

fiducia e principi di progettazione tolleranti ai guasti. La resilienza non si ottiene attraverso un unico meccanismo, ma attraverso l'interazione coordinata di ridondanza, adattabilità e monitoraggio continuo.

Il ruolo dei sistemi anti-drone illustra ulteriormente la natura in continua evoluzione delle operazioni aeree. Con l'espansione delle capacità dei droni, si ampliano anche i metodi necessari per individuarli, tracciarli e neutralizzarli. L'integrazione di tecnologie di rilevamento, contromisure elettroniche e strategie di difesa coordinate evidenzia la necessità di approcci completi e adattivi alla sicurezza aerea. Questi sistemi devono operare in tempo reale, bilanciando l'efficacia con la sicurezza e i vincoli normativi.

Lo sviluppo di materiali avanzati e sistemi energetici rappresenta un'altra dimensione fondamentale dell'evoluzione dei droni. Le strutture leggere, i materiali adattivi e le soluzioni migliorate per l'accumulo di energia influenzano direttamente l'autonomia, le prestazioni e la flessibilità operativa. I sistemi futuri integreranno sempre più le funzioni strutturali ed energetiche, creando piattaforme più efficienti e sostenibili in grado di svolgere missioni prolungate.

In questo quadro più ampio, la prospettiva del dott. Rexhep Mustafovski sottolinea l'importanza di un'integrazione strutturata tra tutti i settori tecnologici. La visione proposta evidenzia la convergenza tra intelligenza artificiale, comunicazioni sicure, controllo adattivo e connettività multidominio come elementi essenziali per realizzare sistemi di droni affidabili e scalabili. Questo approccio orientato all'integrazione è in linea con le tendenze globali della ricerca e fornisce al contempo percorsi pratici per l'implementazione sia in applicazioni civili che di difesa.

L'importanza strategica dei sistemi di droni va oltre la capacità tecnologica. Questi sistemi influenzano il ritmo operativo, i processi decisionali e la distribuzione del controllo all'interno degli ambienti moderni. La capacità di mantenere una consapevolezza continua e di eseguire azioni coordinate incide direttamente sull'efficacia e sulla stabilità. Man mano che le operazioni diventano sempre più basate sui dati, il ruolo dei sistemi di droni nel fornire informazioni tempestive e accurate diventa centrale per le prestazioni complessive.

Allo stesso tempo, la convergenza delle tecnologie introduce implicazioni più ampie. La dipendenza da sistemi complessi aumenta la vulnerabilità alle interruzioni, mentre l'integrazione delle infrastrutture civili e operative solleva questioni di governance e controllo. Lo sviluppo dei sistemi di droni deve quindi essere guidato da principi di resilienza, interoperabilità e responsabilità etica, garantendo che il progresso tecnologico non comprometta la stabilità o la responsabilità.

La tabella di marcia per lo sviluppo futuro richiede sforzi coordinati tra i settori della ricerca, dell'industria e delle operazioni. Piattaforme sperimentali, ambienti di simulazione e validazione nel mondo reale sono essenziali per perfezionare le prestazioni del sistema e identificarne i limiti. La collaborazione interdisciplinare accelera l'innovazione, garantendo al contempo che le soluzioni rimangano pratiche e applicabili.

La standardizzazione e l'allineamento normativo favoriscono l'interoperabilità e facilitano l'implementazione su larga scala.

La visione a lungo termine delineata in questo libro sottolinea che i sistemi di droni devono essere in grado di operare efficacemente in tutte le condizioni, comprese la variabilità ambientale, le interruzioni delle comunicazioni e il degrado del sistema. Il controllo adattivo, l'intelligenza distribuita e le architetture integrate non sono

miglioramenti opzionali, ma requisiti fondamentali per i sistemi futuri. La capacità di mantenere il funzionamento nonostante l'incertezza definisce l'efficacia delle piattaforme di prossima generazione.

L'intelligenza artificiale continuerà ad ampliare il proprio ruolo nella percezione, nel processo decisionale e nel coordinamento del sistema. Tuttavia, la supervisione umana rimane essenziale per garantire la responsabilità e l'allineamento con gli obiettivi operativi. I sistemi autonomi devono essere trasparenti, prevedibili e controllabili, consentendo agli operatori di comprendere e influenzare il comportamento del sistema quando necessario.

Anche l'efficienza energetica e le considerazioni ambientali plasmeranno lo sviluppo futuro. La progettazione sostenibile, l'utilizzo efficiente delle risorse e la resilienza alle condizioni ambientali sono essenziali per la sostenibilità a lungo termine. I sistemi devono essere progettati non solo per le prestazioni, ma anche per la durata e l'adattabilità in diversi scenari operativi.

L'istruzione e lo sviluppo delle conoscenze rappresentano elementi fondamentali per un progresso continuo. Ingegneri, ricercatori e operatori devono comprendere la natura interdisciplinare dei moderni sistemi di droni, combinando competenze in materia di sistemi di controllo, comunicazione, sicurezza informatica e intelligenza artificiale. L'apprendimento continuo e la collaborazione garantiscono che il progresso tecnologico sia accompagnato da una corrispondente capacità istituzionale.

In conclusione, l'evoluzione dei sistemi di droni rappresenta una delle trasformazioni tecnologiche più significative negli ambienti operativi contemporanei. Essa ridefinisce il modo in cui le informazioni vengono raccolte, elaborate e applicate, consentendo nuovi livelli di efficienza e coordinamento, pur introducendo nuove sfide e responsabilità. La sfida strategica non risiede nello sviluppo delle singole tecnologie, ma nella loro integrazione in sistemi coerenti, resilienti e affidabili.

I futuri sistemi di droni devono essere intelligenti ma controllabili, autonomi ma responsabili e interconnessi ma sicuri. Attraverso un'integrazione strutturata, un'innovazione continua e una progettazione responsabile, la trasformazione esplorata in questo libro getta le basi per una nuova generazione di sistemi aerei che plasmeranno il panorama tecnologico e operativo nei decenni a venire.

Riferimenti

1. Mustafovski, Rexhep., *Dottrina delle comunicazioni militari - Una guida sistematica al comando, al controllo e alle comunicazioni nelle forze armate moderne*, LAP LAMBERT Academic Publishing, Riga, Lettonia, 2026, ISBN 978-620-9-23709-6.
2. Mustafovski, Rexhep., *"Sistemi di comunicazione sicuri per le operazioni militari moderne - Fondamenti, tecnologie e orientamenti futuri"*, 1ª edizione, LAP LAMBERT Academic Publishing, Riga, Lettonia, 2025, ISBN 978-620-9-27053-6.
3. Mustafovski, Rexhep., *Dottrina militare delle comunicazioni - Guida sistematica al comando, al controllo e alle comunicazioni nelle forze armate moderne*, Edizioni Notre Savoir, Riga, Lettonia, 2026, ISBN 978-620-9-52219-2.
4. Mustafovski, Rexhep., *Dottrina delle comunicazioni militari - Una guida sistematica al comando, al controllo e alle comunicazioni nelle forze armate moderne*, Edizioni Notre Savoir, Riga, Lettonia, 2026, ISBN 978-620-9-52475-2.
5. Mustafovski, Rexhep., *Dottrina delle comunicazioni militari - Guida sistematica al comando, al controllo e alle comunicazioni nelle forze armate moderne*, Casa editrice Nasza Wiedza, Riga, Lettonia, 2026, ISBN 978-620-9-52987-0.
6. Mustafovski, Rexhep., *Dottrina delle comunicazioni militari - Guida sistematica al comando, al controllo e alle comunicazioni nelle forze armate moderne*, Edizioni Sapientia, Riga, Lettonia, 2026, ISBN 978-620-9-52731-9.
7. Mustafovski, Rexhep., *Dottrina delle comunicazioni militari - Una guida sistematica al comando, al controllo e alle comunicazioni nelle forze armate moderne*, Edizioni Unser Wissen, Riga, Lettonia, 2026, ISBN 978-620-9-53243-6.
8. Mustafovski, Rexhep., *Dottrina delle comunicazioni militari - Una guida sistematica al comando, al controllo e alle comunicazioni nelle forze armate moderne*, Casa editrice Unser Wissen, Riga, Lettonia, 2026, ISBN 978-620-9-51963-5.
9. Mustafovski, Rexhep., *Sistemi di comunicazione sicuri per le operazioni militari moderne - Fondamenti, tecnologie e prospettive future*, Casa editrice Nasza Wiedza, Riga, Lettonia, 2026, ISBN 978-620-9-57812-0.
10. Mustafovski, Rexhep., *Sistemi di comunicazione sicuri per le operazioni militari moderne - Fondamenti, tecnologie e prospettive future*, Edizioni Unser Wissen, Riga, Lettonia, 2026, ISBN 978-620-9-56532-8.
11. Mustafovski, Rexhep., *Sistemi di comunicazione sicuri per operazioni militari moderne - Fondamenti, tecnologie e prospettive future*, Edizioni Nosso Conhecimento, Riga, Lettonia, 2026, ISBN 978-620-9-56788-9.
12. Mustafovski, Rexhep., *Sistemi di comunicazione sicuri per le operazioni militari moderne - Fondamenti, tecnologie e prospettive future*, Edizioni Nosso Conhecimento, Riga, Lettonia, 2026, ISBN 978-620-9-58836-5.
13. Mustafovski, Rexhep., *Sistemi di comunicazione sicuri per le moderne operazioni militari - Fondamenti, tecnologie e direzioni future*, Edizioni Sapientia, Riga, Lettonia, 2026, ISBN 978-620-9-57556-3.
14. Mustafovski, Rexhep., *Sistemi di comunicazione sicuri per le operazioni militari moderne - Fondamenti, tecnologie e orientamenti futuri*, Edizioni Notre Savoir, Riga, Lettonia, 2026, ISBN 978-620-9-57044-5.
15. Mustafovski, Rexhep., «Caratteristiche tattico-tecniche e organizzazione di una stazione di comunicazione con il veicolo di comando "Chevrolet Tahoe"», *STIT*, 196 (2),

2026, pp. 28-29, ISSN 1857-6710.

16. Mustafovski, Rexhep., «Simulazioni per l'addestramento logistico nelle operazioni militari», *STIT*, 195 (1), 2026, pp. 32-34, ISSN 1857-6710.

17. Mustafovski, Rexhep e Petrovski, Aleksandar., "Stato dell'arte dei sistemi globali di navigazione satellitare: uno studio comparativo di GPS, GLONASS e Galileo", *Contemporary Macedonian Defence*, 25 (49), 2025, pp. 119-132, ISSN 1409-8199.

18. Mustafovski, Rexhep., «Quadro architettonico di una piattaforma di comunicazione per UAV incentrata sulla missione», *Automation of Technological and Business Processes*, 17 (3), 2025, pp. 44-58, ISSN 2312-3125 (versione cartacea), 2312-931X (online).

19. Mustafovski, Rexhep., "Modello integrato per una rete di comunicazione classificata con accesso VPN per le moderne operazioni militari", *STIT*, 194 (12), 2025, pp. 34-36, ISSN 1857-6710.

20. Mustafovski, Rexhep., «Piattaforme moderne di tecnologia dell'informazione e della comunicazione: il progresso nella gestione di SecuDroneComm», *Management Science Advances*, online (1), 2025, pp. 1-10, ISSN 3042-2205.

21. Mustafovski, Rexhep., "Modello concettuale avanzato integrato per le comunicazioni militari", *STIT*, 193 (11), 2025, pp. 34-35, ISSN 1857-6710.

22. Mustafovski, Rexhep., "Wi-OPS: piattaforma integrata per il tracciamento militare", *STIT*, 192 (10), 2025, pp. 34-35, ISSN 1857-6710.

23. Mustafovski, Rexhep., "PoWiFi: efficienza dei sensori grazie all'alimentazione wireless", *STIT*, 191 (9), 2025, pp. 34-35, ISSN 1857-6710.

24. Mustafovski, Rexhep., "Visione attraverso i muri: applicazione dei segnali Wi-Fi e dell'intelligenza artificiale per individuare persone in spazi nascosti", *STIT*, 190 (8), 2025, pp. 36-37, ISSN 1857-6710.

25. Mustafovski, Rexhep., "Dispositivo radio '9661 HF' – Un moderno sistema di comunicazione per missioni militari tattiche e operative", *STIT*, 189 (7), 2025, pp. 34-35, ISSN 18576710.

26. Mustafovski, Rexhep., «"Inmarsat" – Comunicazioni satellitari nelle unità tattiche e operative», *STIT*, 188 (6), 2025, pp. 20-21, ISSN 1857-6710.

27. Mustafovski, Rexhep., «Il futuro delle comunicazioni militari», *STIT*, 187 (5), 2025, pp. 22-23, ISSN 1857-6710.

28. Mustafovski, Rexhep., «Guerra elettronica e disturbatori di radiofrequenza: tecnologie chiave per le moderne operazioni militari», *STIT*, 186 (4), 2025, pp. 24-25, ISSN 1857-6710.

29. Mustafovski, Rexhep., "Modellizzazione di sistemi per il rilevamento di veicoli aerei senza pilota", *STIT*, 185 (3), 2025, pp. 26-27, ISSN 1857-6710.

30. Mustafovski, Rexhep., "Utilizzo del dispositivo radio 'RF-7800V-HH' nelle unità tattiche", *STIT*, 184 (2), 2025, pp. 44-45, ISSN 1857-6710.

31. Mustafovski, Rexhep., «Telefono VoIP crittografato "Aselsan 2121" – Progresso tecnologico per comunicazioni sicure, tattiche e strategiche», *STIT*, 183 (1), 2025, pp. 44-45, ISSN 1857-6710.

32. Mustafovski, Rexhep., "Telefono da campo militare multifunzionale 'Aselsan 6200' con funzionalità avanzate," *STIT*, 182 (12), 2024, p. 45, ISSN 1857-6710.

33. Mustafovski, Rexhep., "Sistema mobile di guerra elettronica radar «KORAL II»", *STIT*, 180 (10), 2024, pp. 44-46, ISSN 1857-6710.

34. Mustafovski, Rexhep e Petrovski, Aleksandar., "Modulo di localizzazione dei bersagli basato sulla visione artificiale ad angolo per una sorveglianza militare potenziata", *Scientific Technical Review*, 74 (2), 2024, pp. 32-37, ISSN 2683-5770.
35. Mustafovski, Rexhep, Petrovski, Aleksandar, Radovanovic, Marko e Jokic, Zeljko., "Piattaforme modulari intelligenti per la prossima generazione di addestramento al poligono di tiro", *Scientific Technical Review*, 75 (1), 2025, pp. 41-51, ISSN 2683-5770.
36. Mustafovski, Rexhep., «Valutazione dell'impatto operativo di SecuDroneComm: valutazione basata sulla simulazione delle comunicazioni sicure con UAV in ambienti militari», *Scientific Technical Review*, 75 (1), 2025, pp. 11-18, ISSN 2683-5770.
37. Mustafovski, Rexhep e Petrovski, Aleksandar., «Integrazione delle tecnologie quantistiche nei sistemi militari mobili e nei quadri TOC», *Land Forces Academy Review*, 30 (3), 2025, pp. 466-478, ISSN 3100-5063 (versione cartacea), 3100-5071 (online).
38. Mustafovski, Rexhep., "Confronto dello stato dell'arte dei sensori nell'Industria 4.0, nell'Industria 5.0 e nelle tecnologie di monitoraggio a basso costo", *Spectrum of Engineering and Management Sciences*, online, 2025, pp. 1-14, ISSN 3009-3309.
39. Mustafovski, Rexhep., "Simulazione di sicurezza e velocità: una valutazione comparativa della piattaforma MobileSecureComm rispetto ai sistemi di comunicazione tattica tradizionali", *Spectrum of Engineering and Management Sciences*, 3 (1), 2025, pp. 147-157, ISSN 30093309.
40. Mustafovski, Rexhep., «L'uso delle piattaforme di comunicazione nelle operazioni militari: potenziamento dell'efficacia strategica e tattica», *Database Systems Journal*, 16 (1), 2025, pp. 1-10, ISSN 2069-3230.
41. Mustafovski, Rexhep., "Confronto all'avanguardia tra MobileSecureComm e le moderne piattaforme di comunicazione sicura per le operazioni tattiche", *Balkan Journal of Applied Mathematics and Informatics*, 8 (1), 2025, pp. 87-98, ISSN 2545-4803.
42. Mustafovski, Rexhep., «Integrazione della visione artificiale con l'algoritmo YOLOv8 per il PID: un'analisi dello stato dell'arte», *Contemporary Macedonian Defence*, 48 (1), 2025, pp. 83-94, ISSN 1409-8199.
43. Mustafovski, Rexhep, Petrovski, Aleksandar e Radovanovic, Marko., «Cambiamenti climatici e loro impatto sull'area di addestramento militare di Krivolak nel XXI secolo: sfide, adattamento e ruolo delle tecnologie militari intelligenti», *Serbian Journal of Engineering Management*, 10 (2), 2025, pp. 12-18, ISSN 3042-0474.
44. Mustafovski, Rexhep., «Sviluppo di SecuDroneComm: un'analisi comparativa dello stato dell'arte con le moderne piattaforme ICT per la comunicazione sicura», *Serbian Journal of Engineering Management*, 10 (2), 2025, pp. 61-70, ISSN 2466-4693.
45. Mustafovski, Rexhep., «Quadro architettonico basato su formule della piattaforma SecuDroneComm per le comunicazioni dei veicoli aerei senza pilota», *Management Science Advances*, 2 (1), 2025, pp. 288-303, ISSN 3042-2205.
46. Mustafovski, Rexhep., "Sistema di comando per l'assistenza e la risposta tempestiva alle minacce biologiche (BEAR-CS)", *Automation of Technological and Business Processes*, 17 (1), 2025, ISSN 2312-3125 (versione cartacea), 2312-931X (versione online).
47. Mustafovski, Rexhep., "Scheda di sviluppo digitale per il rilevamento di oggetti a corto raggio con tecnica di occultamento steganografico dei dati", *Journal of Electrical Engineering and Information Technologies*, 9 (1), 2024, pp. 63-70, ISSN 2545-4269.
48. Mustafovski, Rexhep., Petrovski, Aleksandar., e Radovanovic, Radovanovic.,

«Sistema intelligente di gestione dei rifiuti (IWMS): smistamento basato sul deep learning con integrazione di sensori di riempimento dei contenitori», in *Environmental Protection and Disaster Risks (EnviroRisks 2024)*, 1ª edizione, Springer, Cham, Svizzera, 2024, pp. 188-193, ISBN 978-3-03174707-6.

49. Glavinov, Aleksandar., Doneva, Blagica., e Mustafovski, Rexhep., "Applicazione dell'intelligenza artificiale alle infrastrutture stradali", in *Terzo Congresso macedone sulle strade*, 6-7 novembre 2025, Skopje, Repubblica di Macedonia del Nord, 2025.

50. Glavinov, Aleksandar, Sofronievska, Maja e Mustafovski, Rexhep, "Strade intelligenti per gli interventi di emergenza e il soccorso", in *Terzo Congresso macedone sulle strade*, 6-7 novembre 2025, Skopje, Repubblica di Macedonia del Nord, 2025.

51. Mustafovski, Rexhep., Risteski, Aleksandar., e Shuminoski, Tomislav., «Progressi nei sensori digitali industriali (dalla versione 3.0 alla 4.0) e nei sistemi radar per il rilevamento di oggetti: una rassegna dello stato dell'arte», in *Terza Conferenza Internazionale ETIMA 2025*, 24-25 settembre 2025, Stip, Repubblica di Macedonia del Nord, 2025.

52. Mustafovski, Rexhep., Risteski, Aleksandar., e Shuminoski, Tomislav., "Sfide e soluzioni per migliorare le prestazioni di comunicazione tra droni e TOC nelle operazioni militari e di crisi", in *Terza Conferenza Internazionale ETIMA 2025*, 24-25 settembre 2025, Stip, Repubblica della Macedonia del Nord, 2025.

53. Mustafovski, Rexhep., Risteski, Aleksandar., e Shuminoski, Tomislav., «Progettazione di un quadro di comunicazione sicuro per le operazioni da UAV a TOC in contesti militari e di emergenza», in *Terza Conferenza Internazionale ETIMA 2025*, 24-25 settembre 2025, Stip, Repubblica della Macedonia del Nord, 2025.

54. Mustafovski, Rexhep., Risteski, Aleksandar., e Shuminoski, Tomislav., "Analisi delle prestazioni basata su simulazione di un quadro di comunicazione sicuro tra UAV e TOC nelle operazioni militari e di emergenza", in *Terza Conferenza Internazionale ETIMA 2025*, 24-25 settembre 2025, Stip, Repubblica della Macedonia del Nord, 2025.

55. Petrovski, Aleksandar., Mijalkovski, Stojance., e Mustafovski, Rexhep., «Applicazione di biosensori con localizzatori GPS per il monitoraggio dello stato di salute dei minatori nelle miniere sotterranee: un quadro completo per una maggiore sicurezza ed efficienza operativa», in *XVI Consultazione professionale con partecipazione internazionale: Tecnologia dello sfruttamento sotterraneo e in superficie delle risorse minerarie (Podex - Povex '25)*, 3-5 ottobre 2025, Ohrid, Repubblica della Macedonia del Nord, 2025.

56. Mustafovski, Rexhep., Risteski, Aleksandar., e Shuminoski, Tomislav., "MobileSecureComm: una piattaforma di comunicazione tattica di nuova generazione per operazioni terrestri, marittime e aeree", in *32ª Conferenza internazionale IEEE su sistemi, segnali ed elaborazione delle immagini (IWSSIP 2025)*, 24-26 giugno 2025, Skopje, Repubblica di Macedonia del Nord, 2025.

57. Mustafovski, Rexhep., Petrovski, Aleksandar., Radovanovic, Marko., e Jokic, Zeljko., "Applicazione di piattaforme modulari terrestri nella modernizzazione dei poligoni di tiro - Supporti intelligenti per bersagli", in *16ª Conferenza internazionale DQM sull'ingegneria e la gestione del ciclo di vita (ICDQM 2025)*, 26-27 giugno 2025, Prijedor, Repubblica di Serbia, 2025.

58. Mustafovski, Rexhep., «Le vulnerabilità di sicurezza e le sfide delle tecnologie IoT», in *Conferenza studentesca sull'efficienza energetica e lo sviluppo sostenibile (SCEESD)*, 29 ottobre - 1º novembre 2024, Skopje, Repubblica di Macedonia del Nord, 2025.

59. Mustafovski, Rexhep., «L'importanza dell'uso dei dispositivi intelligenti», in *Conferenza studentesca sull'efficienza energetica e lo sviluppo sostenibile*, 26-29 ottobre 2022, Skopje, Repubblica di Macedonia del Nord, 2023.
60. Mustafovski, Rexhep., "Sistema integrato di controllo e monitoraggio (ICMS) che utilizza schede elettroniche digitali per il monitoraggio e il rilevamento di oggetti a breve distanza", in *Conferenza internazionale ACCHE - Conferenza annuale sulle sfide dell'istruzione superiore contemporanea*, 3-7 febbraio 2025, Kopaonik, Repubblica di Serbia, 2025.
61. Mustafovski, Rexhep., "Confronto allo stato dell'arte tra la piattaforma SecuDroneComm e i sistemi di comunicazione sicuri per droni esistenti", in *Conferenza internazionale ACCHE - Conferenza annuale sulle sfide dell'istruzione superiore contemporanea*, 3-7 febbraio 2025, Kopaonik, Repubblica di Serbia, 2025.
62. Mustafovski, Rexhep., "Ricerca e analisi all'avanguardia sui riflettori radar attivi e passivi e sui sistemi radar a ultrasuoni", in *Conferenza internazionale ACCHE - Conferenza annuale sulle sfide dell'istruzione superiore contemporanea*, 3-7 febbraio 2025, Kopaonik, Repubblica di Serbia, 2025.
63. Mustafovski, Rexhep., e Petrovski, Aleksandar., «Analisi dell'uso dei moderni sistemi di guida del fuoco e della loro implementazione nelle unità di fanteria», in *11^a Conferenza scientifica internazionale sulle tecnologie difensive (OTEX 2024)*, 9-11 novembre 2024, Tara, Repubblica di Serbia, 2024.
64. Mustafovski, Rexhep., «Aspetti etici nella realizzazione di un sistema radar per il rilevamento di oggetti a corto raggio con Arduino Mega 2560», in *XVI Conferenza Internazionale ETAI 2024*, 21-23 settembre 2024, Struga, Repubblica di Macedonia del Nord, 2024.
65. Mustafovski, Rexhep., "L'uso di una scheda di sviluppo digitale per la realizzazione di un sistema radar a ultrasuoni per il rilevamento a breve distanza in una configurazione a 360 gradi", in *XVI Conferenza Internazionale ETAI 2024*, 21-23 settembre 2024, Struga, Repubblica di Macedonia del Nord, 2024.
66. Mustafovski, Rexhep., "Garantire la sicurezza delle informazioni nell'era digitale", in *Seconda Conferenza Internazionale ETIMA 2023*, 27-29 settembre 2023, Stip, Repubblica di Macedonia del Nord, 2024.
67. Mustafovski, Rexhep., Achkoski, Jugoslav., e Petrovski, Aleksandar., «Maggiore influenza dei servizi di social networking nelle interazioni sociali quotidiane durante la pandemia», in *CMiGIN 2022: 2^a Conferenza internazionale sulla gestione dei conflitti nelle reti informative globali*, 30 novembre 2022, Kiev, Ucraina, 2022.
68. Mustafovski, Rexhep., «Strategie di apprendimento e consapevolezza metacognitiva», in *2^a Conferenza scientifica internazionale MILCON'19: Accademia militare "Gen. Mihailo Apostolski"*, 12 novembre 2019, Skopje, Repubblica di Macedonia del Nord, 2019.
69. Mustafovski, Rexhep., «Ambiente di apprendimento digitale di nuova generazione (NGDLE)», in *2^a Conferenza scientifica internazionale MILCON'19: Accademia militare "Gen. Mihailo Apostolski"*, 12 novembre 2019, Skopje, Repubblica della Macedonia del Nord, 2019.
70. Mustafovski, Rexhep., «L'uso dell'analisi dei bisogni formativi per il miglioramento delle competenze dei cadetti», in *2^a Conferenza scientifica internazionale MILCON'19: Accademia militare "Gen. Mihailo Apostolski"*, 12 novembre 2019, Skopje, Repubblica

della Macedonia del Nord, 2019.

71. Mustafovski, Rexhep, Petrovski, Aleksandar, Radovanovic, Marko, Behlic, Aner e Ilievski, Kristijan., “Un framework basato sull’Internet delle cose, sul deep learning e sui sensori per la gestione intelligente dei rifiuti: un’analisi comparativa”, *Acadlore Transactions on AI and Machine Learning*, vol. 5, n. 1, 2026, pp. 58-72, ISSN 2957-9570.

72. Mustafovski, Rexhep., «Attacchi deepfake alle strutture di comando: una minaccia per le moderne operazioni militari», *STIT*, vol. 198, n. 1, 2026, pp. 32-33, ISSN 1857-6710.

73. Mustafovski, Rexhep., “Energia solare a supporto delle moderne comunicazioni mobili”, *STIT*, vol. 197, n. 1, 2026, pp. 32-33, ISSN 1857-6710.

74. Mustafovski, Rexhep, Petrovski, Aleksandar e Radovanovic, Marko., “REXCOM (Rexhep Command Operations Module): un framework militare di chatbot basato sull’intelligenza artificiale incentrato sull’uomo per operazioni sicure di comando, gestione del personale e logistica”, *Journal of the Serbian Society for Computational Mechanics*, vol. 19, n. 2, 2025, pp. 19-31, ISSN 18206530.

75. Mustafovski, Rexhep, Qehaja, Besnik e Hajrizi, Edmond., *Passaggio dal 5G al 6G nelle comunicazioni militari - Architetture, integrazione e impatto operativo*, Edizioni Notre Savoir, 2026, ISBN 978-620-9-85916-8.

76. Mustafovski, Rexhep, Qehaja, Besnik e Hajrizi, Edmond., *Transición de 5G a 6G en las comunicaciones militares - Arquitecturas, integración e impacto operativo*, Ediciones Nuestro Conocimiento, 2026, ISBN 978-620-9-85660-0.

77. Mustafovski, Rexhep, Qehaja, Besnik e Hajrizi, Edmond., *Passaggio dal 5G al 6G nelle comunicazioni militari - Architetture, integrazione e impatto operativo*, Casa editrice Nasza Wiedza, 2026, ISBN 978-620-9-86428-5.

78. Mustafovski, Rexhep, Qehaja, Besnik e Hajrizi, Edmond., *Transizione dal 5G al 6G nelle comunicazioni militari - Architetture, integrazione e impatto operativo*, Edizioni Sapienza, 2026, ISBN 978-620-9-86172-7.

79. Mustafovski, Rexhep, Qehaja, Besnik e Hajrizi, Edmond., *Transizione dal 5G al 6G nelle comunicazioni militari - Architetture, integrazione e impatto operativo*, Edizioni Nossos Conhecimento, 2026, ISBN 978-620-9-86684-5.

80. Mustafovski, Rexhep, Qehaja, Besnik e Hajrizi, Edmond., *Passaggio dal 5G al 6G nelle comunicazioni militari - Architetture, integrazione e impatto operativo*, Edizioni Unser Wissen, 2026, ISBN 978-620-9-85404-0.

81. Mustafovski, Rexhep, Qehaja, Besnik e Hajrizi, Edmond., *Transizione dal 5G al 6G nelle comunicazioni militari - Architetture, integrazione e impatto operativo*, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2026, ISBN 978-620-9-71856-4.

82. Mustafovski, Rexhep, Marinova, Galia, Qehaja, Besnik, Hajrizi, Edmond, Gagica, Shejnaze e Guliashki, Vassil., “Ottimizzazione delle reti basata sull’intelligenza artificiale per la transizione dal 5G al 6G: una rassegna basata su una tassonomia e un quadro di riferimento”, *Future Internet*, vol. 18, n. 3, 2026, pp. 1-24, ISSN 1999-5903.

83. Mustafovski, Rexhep, Marinova, Galia, Qehaja, Besnik, Hajrizi, Edmond, Gagica, Shejnaze e Guliashki, Vassil., “Un quadro di ottimizzazione della rete basato sull’intelligenza artificiale per la transizione dal 5G al 6G”, *Preprint*, vol. 1, n. 1, 2026, ISSN 2310-287X.

84. Perkovic, M., Gucma, L. e Feuerstack, S., “Sicurezza marittima e valutazioni dei rischi”, *Journal of Marine Science and Engineering*, vol. 12, 2024, p. 988.

85. Min, H., “Sviluppo di un’architettura portuale intelligente e degli elementi essenziali nell’era dell’Industria 4.0”, *Maritime Economics & Logistics*, vol. 24, 2022, pp. 189-207.
86. Talpur, K., Hasan, R., Gocer, I., Ahmad, S. e Bhuiyan, Z., «L’intelligenza artificiale nella sicurezza marittima: applicazioni, sfide, prospettive future e fonti di dati chiave», *Information*, vol. 16, 2025, p. 658.
87. Wang, J., Zhou, K., Xing, W., Li, H. e Yang, Z., “Applicazioni, evoluzioni e sfide dei droni nel trasporto marittimo”, *Journal of Marine Science and Engineering*, vol. 11, 2023, p. 2056.
88. Lv, Z., Wang, X., Wang, G., Xing, X., Lv, C. e Yu, F., “Imbarcazioni di superficie senza equipaggio () nella sorveglianza e nella gestione marina: progressi nella comunicazione, nella navigazione, nel controllo e nella ricerca basata sui dati”, *Journal of Marine Science and Engineering*, vol. 13, 2025, p. 969.
89. Li, J., Zhang, G., Jiang, C. e Zhang, W., “Una rassegna sui sistemi di ricerca marittimi senza equipaggio: teoria, applicazioni e prospettive future”, *Ocean Engineering*, vol. 285, 2023, p. 115359.
90. Zhang, B., Liu, J., Liu, R.W. e Huang, Y., “Rilevamento e tracciamento visivo delle navi potenziato dal deep learning: rassegna della letteratura e prospettive future”, *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, vol. 141, 2025, p. 109754.
91. Moraes, M.T., Alves, M.O., Amario, M., Pierott, R.M.R., Najjar, M.K., Freire, E. e Haddad, A.N., “Monitoraggio marino tramite UAV: una revisione bibliometrica e sistematica dal 2022 al 2025 incentrata sulle macroalghe e sui rifiuti organici nell’ambiente marino”, **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, vol. 332, 2026, p. 109770.
92. Leyva-Mayorga, I., Martinez-Gost, M., Moretti, M., Pérez-Neira, A., Vázquez, M.Á., Popovski, P. e Soret, B., «Edge computing satellitare per l’osservazione della Terra in tempo reale e ad altissima risoluzione», **IEEE Transactions on Communications**, vol. 71, 2023, pp. 6180-6194.
93. Coito, J., “Navi di superficie autonome: nuove possibilità e sfide nel diritto e nella politica marittima”, *International Law Studies*, vol. 97, 2021, p. 19.
94. Kaup, M., Piór, K. e Deja, A., “L’uso di veicoli aerei senza pilota come componente di un sistema avanzato di monitoraggio per le aree portuali”, *Procedia Computer Science*, vol. 246, 2024, pp. 5142-5150.
95. Jiao, S., Zhang, G., Zhou, M. e Li, G., “Una rassegna completa dei temi di ricerca di punta sui sistemi di gestione delle batterie per gli UAV”, *IEEE Access*, vol. 11, 2023, pp. 8463684650.
96. Wu, J., Li, R., Li, J., Zou, M. e Huang, Z., “Piattaforma cooperativa di veicoli di superficie senza equipaggio e veicoli aerei senza equipaggio come strumento per le attività di monitoraggio costiero”, *Ocean & Coastal Management*, vol. 232, 2023, p. 106421.
97. Li, Y., Li, S., Zhang, Y., Zhang, W. e Lu, H., “Pianificazione dinamica della rotta per un sistema multi-robot USV-UAV nell’ambito di un’operazione di rendezvous in presenza di ostacoli”, *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, vol. 107, 2023, p. 52.
98. He, Q., Liu, W., Liu, T.-L. e Tian, Q., “Pianificazione robusta e coordinata del percorso per veicoli aerei senza pilota e veicoli di superficie senza pilota nel monitoraggio marittimo con incertezza sui tempi di percorrenza”, *Transportation Research Part B: Methodological*, vol. 199, 2025, p. 103284.
99. Fattori, F. e Cocuzza, S., “Droni collegati via cavo: una rassegna completa di

tecnologie, sfide e applicazioni”, *Drones*, vol. 9, 2025, p. 425.

100.Marques, M.N., Magalhães, S.A., Dos Santos, F.N. e Mendonça, H.S., “Veicoli aerei senza pilota collegati via cavo — Una rassegna sistematica”, *Robotics*, vol. 12, 2023, p. 117.

101.Kownacki, C., Ambroziak, L., Cie/kowski, M., Wolniakowski, A., Romaniuk, S., Kulesza, Z., Bozko, A. e Oldziej, D., “Sviluppo e valutazione di un esacottero di classe C3 collegato a cavo in condizioni marittime sull’eliporto di un traghetto”, *Applied Sciences*, vol. 13, 2023, p. 9396.

102.Schuchardt, B.I., Dautermann, T., Donkels, A., Krause, S., Peinecke, N. e Schwoch, G., «Operazioni marittime di un velivolo senza pilota con sistema di atterraggio c e al ponte di una nave tramite cavo», *CEAS Aeronautical Journal*, vol. 12, 2021, pp. 3-11.

103.Dai, Y., Hu, Z., Zhang, S. e Liu, L., “Una rassegna sul tracciamento video di più oggetti basato sul rilevamento”, *Displays*, vol. 75, 2022, p. 102317.

104.Nikouei, M., Baroutian, B., Nabavi, S., Taraghi, F., Aghaei, A., Sajedi, A. e Moghaddam, M.E., “Rilevamento di piccoli oggetti: una rassegna completa su sfide, tecniche e applicazioni nel mondo reale”, *arXiv*, 2025, arXiv:2503.20516.

105.Tang, G., Ni, J., Zhao, Y., Gu, Y. e Cao, W., “Una rassegna sul rilevamento di oggetti per UAV basata sul deep learning”, *Remote Sensing*, vol. 16, 2023, p. 149.

106.Ngo, T.B., Ngo, L., Nguyen, D.T., Phi, A.V., Perera, A. e Nguyen, A., “Rilevamento visivo e tracciamento tramite UAV di vittime di annegamento nelle operazioni di soccorso marittimo”, *Drones*, vol. 10, 2026, p. 146.

107.Chen, Z., Luo, Z., Wang, Z., Huang, Z., He, Y., Wen, Z., Ding, Y. e Xu, Z., “Un nuovo approccio di rilevamento differenziale di corrente parallelo multi-core per il rilevamento della rottura del cavo di alimentazione di un UAV collegato”, *Sensors*, vol. 25, 2025, p. 5112.

108.Aharon, N., Orfaig, R. e Bobrovsky, B., “BoT-SORT: associazioni robuste per il tracciamento di più pedoni”, *arXiv*, 2022, arXiv:2206.14651.

109.MinIO, Inc., *Rapporto sull’object storage e l’intelligenza artificiale*, Libro bianco, MinIO, Palo Alto, CA, USA, 2024.

110.Ngo, T.B., Ngo, L., Nguyen, D.T., Phi, A.V., Perera, A. e Nguyen, A., “SeaDronesSee: un benchmark marittimo per il rilevamento di esseri umani in mare aperto”, in *Atti della Conferenza invernale IEEE/CVF sulle applicazioni della visione artificiale (WACV)*, Waikoloa, HI, USA, 2022, pp. 3686-3696.

111.Varghese, R. e M, S., “YOLOv8: un nuovo algoritmo di rilevamento di oggetti con prestazioni e robustezza migliorate”, in *Atti della Conferenza internazionale sui progressi nell’ingegneria dei dati e nei sistemi di calcolo intelligenti (ADICS)*, Chennai, India, 2024, pp. 1-6.

112.Ren, S., He, K., Girshick, R. e Sun, J., “Faster R-CNN: Verso il rilevamento di oggetti in tempo reale con le reti di proposta di regioni”, *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 39, 2015, pp. 1137-1149.

113.Khanam, R. e Hussain, M., “What is YOLOv5: A Deep Look into the Internal Features of the Popular Object Detector,” *arXiv*, 2024, arXiv:2407.20892.

114.Wang, S., Xia, C., Lv, F. e Shi, Y., “RT-DETRv3: Rilevamento di oggetti end-to-end in tempo reale con supervisione positiva densa gerarchica”, in *Atti della Winter Conference on Applications of Computer Vision (WACV)*, Tucson, AZ, USA, 2025, pp. 1628-1636.

115. Chen, F., Zhang, Y., Fu, L., Hua, R., Zhang, Q. e Bi, S., “Una rassegna comparativa dei modelli YOLO di nuova generazione: YOLOv10 e YOLO11”, *Journal of Computer Science and Artificial Intelligence*, vol. 3, 2025.
116. Milan, A., Leal-Taixé, L., Reid, I., Roth, S. e Schindler, K., “MOT16: un benchmark per il tracciamento multi-oggetto”, *arXiv*, 2016, arXiv:1603.00831.
117. Bergmann, P., Meinhardt, T. e Leal-Taixé, L., “Tracking without Bells and Whistles,” in *Atti della Conferenza internazionale IEEE sulla visione artificiale (ICCV)*, Seul, Repubblica di Corea, 2019.
118. Zhang, Y., Wang, C., Wang, X., Zeng, W. e Liu, W., “FairMOT: sull’equità del rilevamento e della reidentificazione nel tracciamento di oggetti multipli”, *arXiv*, 2020, arXiv:2004.01888.
119. Zuo, Z., Liu, C., Han, Q.-L. e Song, J., “Veicoli aerei senza pilota: metodi di controllo e sfide future”, *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, vol. 9, 2022, pp. 601-614.
120. Alsawy, A., Hicks, A., Moss, D. e McKeever, S., “Un classificatore basato sull’elaborazione delle immagini a supporto del rilascio sicuro nelle consegne tramite droni”, in *Atti della 5ª Conferenza internazionale IEEE sulle applicazioni e i sistemi di elaborazione delle immagini (IPAS)*, Genova, Italia, 2022.
121. Harrington, P., Ng, W.P. e Binns, R., “Controllo autonomo dei droni all’interno di una rete Wi-Fi”, in *Atti del 12° Simposio internazionale sui sistemi di comunicazione, le reti e l’elaborazione dei segnali digitali (CSNDSP)*, Porto, Portogallo, IEEE, 2020.
122. Chen, K.-W., Xie, M.-R., Chen, Y.-M., Chu, T.-T. e Lin, Y.-B., «DroneTalk: un sistema di droni basato sull’Internet delle cose per le consegne con droni nell’ultimo miglio», *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, vol. 23, 2022, pp. 15204-15217.
123. Al-Turjman, F. (a cura di), *Droni nelle città intelligenti: sicurezza e prestazioni*, Elsevier Science Publishing, Filadelfia, PA, USA, 2020, ISBN 9780128199725.
124. Sun, Y., Zhi, X., Han, H., Jiang, S., Shi, T., Gong, J. e Zhang, W., “Miglioramento del rilevamento degli UAV nel video delle telecamere di sorveglianza tramite informazioni spazio-temporali e flusso ottico”, *Sensors*, vol. 23, 2023, p. 6037.
125. Kim, B., Min, H., Heo, J. e Jung, J., “Schema di offloading dinamico dei calcoli per sistemi di sorveglianza basati su droni”, *Sensors*, vol. 18, 2018, p. 2982.
126. Zaheer, Z., Usmani, A., Khan, E. e Qadeer, M.A., “Sistema di sorveglianza aerea che utilizza UAV”, in *Atti della Conferenza internazionale sulle reti di comunicazione wireless e ottiche (WOCN)*, Hyderabad, India, IEEE, 2016.
127. Boonsongsrikul, A. e Eamsaard, J., “Tracciamento in tempo reale del movimento umano tramite il drone Tello EDU”, *Sensors*, vol. 23, 2023, p. 897.
128. Bazarevsky, V., Grishchenko, I., Raveendran, K., Zhu, T., Zhang, F. e Grundmann, M., “BlazePose: tracciamento in tempo reale della postura corporea sul dispositivo”, *arXiv*, 2020.
129. Zhou, X., Liu, S., Pavlakos, G., Kumar, V. e Daniilidis, K., “Acquisizione del movimento umano tramite drone”, in *Atti della Conferenza internazionale IEEE sulla robotica e l’automazione (ICRA)*, Brisbane, Australia, IEEE, 2018.
130. Shah, S.A., Lakho, G.M., Keerio, H.A., Sattar, M.N., Hussain, G., Mehdi, M., Vistro, R.B., Mahmoud, E.A. e Elansary, H.O., “Applicazione della sorveglianza con droni per il monitoraggio avanzato dell’agricoltura mediante reti neurali convoluzionali”, *Agronomy*, vol. 13, 2023, p. 1764.

- 131.Jia, X., Wang, Y. e Chen, T., «Rilevamento e riconoscimento degli incendi boschivi mediante algoritmi YOLOv8 da immagini UAV», in *Atti della Conferenza internazionale IEEE su energia, calcolo intelligente e sistemi (ICPICS)*, Shenyang, Cina, IEEE, 2023.
- 132.Cuimei, L., Zhiliang, Q., Nan, J. e Jianhua, W., “Algoritmo di rilevamento dei volti umani tramite classificatore a cascata di Haar combinato con tre classificatori aggiuntivi”, in *Atti della Conferenza internazionale IEEE su misurazioni e strumenti elettronici (ICEMI)*, Yangzhou, Cina, IEEE, 2017.
- 133.Aivaliotis, V., Tsantikidou, K. e Sklavos, N., “Architetture sanitarie multisensoriali basate sull’IoT e uno schema di protezione della privacy basato su Lightweight”, *Sensors*, vol. 22, 2022, p. 4269.
- 134.Kumar, M., Kumar, S., Kashyap, P.K., Aggarwal, G., Rathore, R.S., Kaiwartya, O. e Lloret, J., “Comunicazione ecologica nell’Internet delle cose: un approccio intelligente ibrido di ispirazione biologica”, *Sensors*, vol. 22, 2022, p. 3910.
- 135.Wijesundara, D., Gunawardena, L. e Premachandra, C., “Riconoscimento umano da immagini riprese da telecamere di UAV ad alta quota tramite il rilevamento delle regioni corporee basato sull’intelligenza artificiale”, in *Atti della Conferenza internazionale congiunta su Soft Computing e sistemi intelligenti e del Simposio internazionale sui sistemi intelligenti avanzati (SCIS&ISIS)*, Ise-Shima, Giappone, IEEE, 2022.
- 136.Hussain, M., «Da YOLO-v1 a YOLO-v8: l’ascesa di YOLO e la sua natura complementare alla produzione digitale e al rilevamento dei difetti industriali», *Machines*, vol. 11, 2023, p. 677.
- 137.Taye, M.M., «Comprensione teorica delle reti neurali convoluzionali: concetti, architetture, applicazioni, prospettive future», *Computation*, vol. 11, 2023, p. 52.
- 138.Yamashita, H., Morimoto, T. e Mitsugami, I., “Drone autonomo che segue una persona per il monitoraggio di un pedone da distanza e direzione costanti”, in *Atti della Conferenza globale IEEE sull’elettronica di consumo (GCCE)*, Kyoto, Giappone, IEEE, 2021.
- 139.Liang, Q., Wang, Z., Yin, Y., Xiong, W., Zhang, J. e Yang, Z., “Evitamento autonomo degli ostacoli aerei tramite fusione di sensori LiDAR”, *PLoS ONE*, vol. 18, 2023, p. e0287177.
- 140.Majchrzak, J., Michalski, M. e Wiczynski, G., “Stima della distanza con un sistema di sensori a ultrasuoni a lungo raggio”, *IEEE Sensors Journal*, vol. 9, 2009, pp. 767-773.
- 141.Kawabata, S., Lee, J.H. e Okamoto, S., “Navigazione con evitamento degli ostacoli tramite movimento orizzontale per un drone che vola in ambiente interno”, in *Atti della Conferenza internazionale su controllo, intelligenza artificiale, robotica e ottimizzazione (ICCAIRO)*, Isola di Maiorca, Spagna, IEEE, 2019.
- 142.Hoang, M.L., Carratu, M., Paciello, V. e Pietrosanto, A., “Un nuovo metodo di orientamento per inclinometri basati su accelerometri MEMS utilizzati nell’Industria 4.0”, in *Atti della Conferenza internazionale IEEE sull’informatica industriale (INDIN)*, Warwick, Regno Unito, IEEE, 2020.
- 143.Hoang, M.L. e Pietrosanto, A., “Nuovo approccio di intelligenza artificiale alla misurazione dell’inclinazione basato su accelerometro MEMS”, *IEEE Transactions on Artificial Intelligence*, vol. 3, 2022, pp. 67-77.
- 144.Hoang, M.L., Carratu, M., Ugwiri, M.A., Paciello, V. e Pietrosanto, A., “Una nuova tecnica per l’ottimizzazione della misurazione dello spostamento lineare basata su un accelerometro MEMS”, in *Atti della Conferenza internazionale sui semiconduttori (CAS)*,

Sinaia, Romania, IEEE, 2020.

145. Borghetti, F., Caballini, C., Carboni, A., Grossato, G., Maja, R. e Barabino, B., “L’uso dei droni per le consegne dell’ultimo miglio: un caso di studio numerico a Milano, Italia”, *Sustainability*, vol. 14, 2022, p. 1766.

146. Bruni, M.E., Khodaparasti, S. e Moshref-Javadi, M., “Un metodo di scomposizione di Benders basato sulla logica per il problema del riparatore itinerante a più viaggi con i droni”, *Computers & Operations Research*, vol. 145, 2022, p. 105845.

147. Raivi, A.M., Huda, S.M.A., Alam, M.M. e Moh, S., “Pianificazione del percorso dei droni per sistemi di consegna basati su droni “ ”: una rassegna sulla pianificazione della traiettoria, la ricarica e la sicurezza”, *Sensors*, vol. 23, 2023, p. 1463.

148. Tolba, M., Shirinzadeh, B., El-Bayoumi, G. e Mohamady, O., “Progettazione di un controllore ottimale adattivo per un UAV sbilanciato con carico sospeso”, *Autonomous Robots*, vol. 47, 2023, pp. 267-280.

149. Chen, X., Ulmer, M.W. e Thomas, B.W., “Deep Q-Learning per la consegna in giornata con veicoli e droni”, *European Journal of Operational Research*, vol. 298, 2022, pp. 939-952.

150. Wang, C., Lan, H., Saldanha-da Gama, F. e Chen, Y., “On Optimizing a MultiMode Last-Mile Parcel Delivery System with Vans, Truck and Drone,” *Electronics*, vol. 10, 2021, p. 2510.

151. Westheider, J., Rueckin, J. e Popovic, M., “Pianificazione adattiva del percorso per più UAV mediante deep reinforcement learning”, in *Atti della Conferenza internazionale IEEE/RSJ su robot e sistemi intelligenti (IROS)*, Detroit, MI, USA, 2023, pp. 649–656.

152. Dabbiru, L., Goodin, C., Carruth, D. e Boone, J., “Rilevamento di oggetti in immagini aeree sintetiche mediante deep learning”, *Atti della SPIE*, vol. 12540, 2023, p. 1254002.

153. An, Y.K., Jin, H. e Jang, K.Y., “Valutazione delle crepe nei ponti basata sul deep learning utilizzando droni e robot rampicanti”, *Journal of the Korean Society for Nondestructive Testing*, vol. 41, 2021, pp. 349-357.

154. Hiraguri, T., Shimizu, H., Kimura, T., Matsuda, T., Maruta, K., Takemura, Y., Ohya, T. e Takanashi, T., “Sistema autonomo di impollinazione basato su droni che utilizza un classificatore AI per sostituire le api nella coltivazione di pomodori in serra”, *IEEE Access*, vol. 11, 2023, pp. 99352-99364.

155. Murad, N.Y., Mahmood, T., Forkan, A.R.M., Morshed, A., Jayaraman, P.P. e Siddiqui, M.S., “Rilevamento delle erbacce tramite deep learning: una revisione sistematica della letteratura”, *Sensors*, vol. 23, 2023, p. 3670.

156. Naranjo, M., Fuentes, D., Muelas, E., Diez, E., Ciruelo, L., Alonso, C., Abenza, E., Gomez-Espinosa, R. e Luengo, I., “Sistema basato sul rilevamento di oggetti per i segnali stradali su immagini acquisite da droni”, *Drones*, vol. 7, 2023, p. 112.

157. Lopatin, E. e Poikonen, P., «Inventario aereo economicamente vantaggioso di piantine di abete rosso mediante droni di consumo e tecniche di deep learning con schemi di volo UAV a due fasi», *Forests*, vol. 14, 2023, p. 973.

158. Nieto, D.M.C., Quiroz, E.A.P. e Lengua, M.A.C., “Una revisione sistematica della letteratura sulle SVM applicate alla regressione”, in *Atti della Conferenza internazionale di ricerca IEEE sulle scienze e le discipline umanistiche (SHIRCON)*, Lima, Perù, 2021, pp. 1-4.

159. Zhang, Z., «Introduzione all’apprendimento automatico: K-vicini più prossimi», *Annals of Translational Medicine*, vol. 4, 2016, p. 218.

160. Hatwell, J., Gaber, M.M. e Azad, R.M.A., «CHIRPS: spiegazione della classificazione con Random Forest», *Artificial Intelligence Review*, vol. 53, 2020, pp. 5747-5788.
161. Ahmed, M., Seraj, R. e Islam, S.M.S., “L’algoritmo K-Means: una panoramica completa e una valutazione delle prestazioni”, **Electronics**, vol. 9, 2020, p. 1295.
162. Zhang, J. e Li, Y., «Rete di distribuzione collaborativa veicoli-droni per prodotti deperibili in situazione di epidemia», *Computers & Operations Research*, vol. 149, 2023, p. 106039.
163. Alam, M.M. e Moh, S., “Routing basato sul Q-Learning ispirato al controllo adattivo dello stormo per sciame collaborativi di veicoli aerei senza pilota”, *Vehicular Communications*, vol. 40, 2023, p. 100572.
164. Bi, Z., Guo, X., Wang, J., Qin, S. e Liu, G., “Ottimizzazione delle consegne con camion e droni basata sull’apprendimento per rinforzo multi-agente”, *Drones*, vol. 8, 2024, p. 27.
165. Zhang, S., Pu, J., Si, Y. e Sun, L., “Panoramica sull’applicazione dell’algoritmo delle colonie di formiche nella pianificazione del percorso dei robot mobili”, *Computer Engineering and Applications*, vol. 56, 2020, pp. 10-19.
166. Man, K.F., Tang, K.S. e Kwong, S., «Algoritmi genetici: concetti e applicazioni nella progettazione ingegneristica», *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 43, 1996, pp. 519-534.
167. Henderson, D., Jacobson, S.H. e Johnson, A.W., “Teoria e pratica dell’annealing simulato”, in **Handbook of Metaheuristics**, Springer, Boston, MA, USA, 2003, pp. 287-319.
168. Gendreau, M., “An Introduction to Tabu Search,” in *Handbook of Metaheuristics*, Springer, Boston, MA, USA, 2003, pp. 37-54.
169. Wang, D., Tan, D. e Liu, L., “Particle Swarm Optimization Algorithm: An Overview”, *Soft Computing*, vol. 22, 2018, pp. 387-408.
170. Weng, Y.Y., Wu, R.Y. e Zheng, Y.J., “Ottimizzazione cooperativa dei percorsi di consegna con camion e droni in presenza di restrizioni al traffico urbano”, *Drones*, vol. 7, 2023, p. 59.
171. Shah, A.F.M.S. e Karabulut, M.A., “Ottimizzazione della comunicazione dei droni mediante algoritmi di ottimizzazione meta-euristici”, *Sigma Journal of Engineering and Natural Sciences*, vol. 40, 2022, pp. 108-117.
172. Lai, K.T., Chung, Y.T., Su, J.J., Lai, C.H. e Huang, Y.H., “AI Wings: un sistema di droni AloT per il comando di UAV ArduPilot”, *IEEE Systems Journal*, vol. 17, 2023, pp. 2213-2224.
173. “Diversi tipi di droni”, disponibile online: <https://dronepedia.xyz/5-different-types-of-drones/> (consultato nel marzo 2026).
174. Tahir, A., Boling, J., Haghbayan, M.H., Toivonen, H.T. e Plosila, J., “Sciame di veicoli aerei senza pilota — Una rassegna”, *Journal of Industrial Information Integration*, vol. 16, 2019, p. 100106.
175. Fotouhi, A., Ding, M. e Hassan, M., “Comprendere la manovrabilità dei droni autonomi per le applicazioni dell’Internet delle cose”, in *Atti del Simposio internazionale IEEE su un mondo di reti wireless, mobili e multimediali (WoWMoM)*, Macao, Cina, 2017.

176. Al-Hourani, A. e Gomez, K., “Modellizzazione della perdita di percorso da rete cellulare a UAV in ambienti suburbani”, *IEEE Wireless Communications Letters*, vol. 7, 2018, pp. 82–85.
177. Ding, M., Wang, P., Lopez-Perez, D., Mao, G. e Lin, Z., “Impatto sulle prestazioni delle trasmissioni LoS e NLoS nelle reti cellulari dense”, *IEEE Transactions on Wireless Communications*, vol. 15, 2016, pp. 2365-2380.
178. Hempe, D., “Sistemi aerei senza pilota negli Stati Uniti”, in *Atti della Conferenza internazionale sulla sicurezza USA/Europa*, Washington, DC, USA, 2006.
179. Lee, B., Kwon, S., Park, P. e Kim, K., “Sistema di gestione attiva dell’energia per un velivolo senza pilota alimentato da celle solari, una cella a combustibile e batterie”, *IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems*, vol. 50, 2014, pp. 3167-3177.
180. Lu, M., Bagheri, M., James, A.P. e Phung, T., “Tecniche di ricarica wireless per UAV: una rassegna, una ridefinizione concettuale e un’estensione”, *IEEE Access*, vol. 6, 2018, pp. 29865-29884.
181. Jawad, A.M., Jawad, H.M., Nordin, R., Gharghan, S.K., Abdullah, N.F. e Abu-Alshaer, M.J., “Trasferimento di potenza wireless con accoppiamento a risonatore magnetico e strategia sleep/active per una stazione di ricarica per droni nell’agricoltura intelligente”, *IEEE Access*, vol. 7, 2019, pp. 139839-139851.
182. Oakey, A., Grote, M., Smith, A., Cherrett, T., Pilko, A., Dickinson, J. e AitBihiOuali, L., “Integrazione dei droni nei sistemi logistici diagnostici per i pazienti del Servizio Sanitario Nazionale (NHS): realtà o fantasia?”, *PLoS ONE*, vol. 17, 2022, p. e0264669.
183. Saponi, M., Borboni, A., Adamini, R., Faglia, R. e Amici, C., “Soluzioni di carico utile integrato negli UAV per la consegna di pacchi di piccole e medie dimensioni”, *Machines*, vol. 10, 2022, p. 737.
184. Lieret, M., Kogan, V., Doell, S. e Franke, J., “Trasporto interno automatizzato di piccoli vettori di carico con veicoli aerei senza pilota autonomi”, in *Atti della Conferenza internazionale IEEE su Scienze e Ingegneria dell’Automazione (CASE)*, Vancouver, BC, Canada, 2019, pp. 1010-1015.
185. Guo, P., Xu, W., Zhu, Y., Chen, Y., Zhang, S. e Wei, C., “Pianificazione collaborativa del percorso per più UAV basata su un algoritmo genetico migliorato”, in *Conferenza internazionale sui sistemi autonomi senza pilota*, Springer, Singapore, 2022, vol. 861, pp. 2648-2657.
186. Jiang, Z., Chen, Y., Song, G., Yang, B. e Jiang, X., “Pianificazione cooperativa delle consegne logistiche con più UAV tramite apprendimento per rinforzo multi-grafo”, *Atti della SPIE*, vol. 126090, 2023, pp. 129-137.
187. Jo, H., Lee, H., Jeon, S., Kaliappan, V.K., Nguyen, T.A., Min, D. e Lee, J.-W., «Controllo di UAS basato sull’apprendimento per rinforzo multi-agente per ambienti logistici», in *Simposio internazionale Asia-Pacifico sulla tecnologia aerospaziale*, Springer, Singapore, 2023, vol. 913, pp. 963-972.
188. Xiong, T., Liu, F., Liu, H., Ge, J., Li, H., Ding, K. e Li, Q., “Assegnazione ottimale delle missioni a più droni e pianificazione del percorso 3D per il soccorso in caso di calamità”, *Drones*, vol. 7, 2023, p. 394.
189. Wang, X., Liu, Z. e Li, X., “Pianificazione ottimale dei percorsi di consegna per una flotta di droni eterogenei: un approccio basato su un algoritmo genetico di riprogrammazione”, *Computers & Industrial Engineering*, vol. 179, 2023, p. 109179.
190. Chen, M.H., Lan, Y.Q., Hu, J. e Xu, Z., “Un algoritmo migliorato di ricombinazione

- dei bordi per i problemi di programmazione della consegna di pacchi tramite droni”, *Journal of Discrete Mathematical Sciences and Cryptography*, vol. 21, 2018, pp. 423-426.
- 191.Ito, S., Akaiwa, K., Funabashi, Y., Nishikawa, H., Kong, X., Taniguchi, I. e Tomiyama, H., “Pianificazione dei percorsi dei droni di consegna che tiene conto del carico e del vento”, *Drones*, vol. 6, 2022, p. 50.
- 192.Kornatowski, P.M., Mintchev, S. e Floreano, D., “Un drone da carico ispirato all’origami”, in *Atti della Conferenza internazionale IEEE/RSJ su robot intelligenti e sistemi (IROS)*, Vancouver, BC, Canada, 2017, pp. 6855-6862.
- 193.Kong, F., Li, J., Jiang, B., Wang, H. e Song, H., “Ottimizzazione della traiettoria per le consegne logistiche con droni tramite una rete di puntatori basata sull’attenzione”, *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, vol. 24, 2023, pp. 4519-4531.
- 194.Li, J., Liu, H., Lai, K.K. e Ram, B., “Modello di ottimizzazione dei percorsi di consegna in collaborazione tra veicoli e UAV”, *Mathematics*, vol. 10, 2022, p. 3744.
- 195.Alex, C. e Vijaychandra, A., “Sistema autonomo di droni basato sul cloud per la risposta e la mitigazione dei disastri”, in *Atti della Conferenza internazionale sulla robotica e l’automazione per applicazioni umanitarie (RAHA)*, Amritapuri, India, 2016, pp. 183-186.
- 196.Yu, K., Wei, Z., Feng, Z., Wu, H., Chen, X. e Feng, Z., “Assegnazione delle risorse basata sull’ecologia per reti di veicoli aerei senza pilota”, in *Atti della Conferenza internazionale IEEE sui sistemi di comunicazione (ICCS)*, Chengdu, Cina, 2018, pp. 126-130.
- 197.Aydin, Y., Kurt, G.K., Ozdemir, E. e Yanikomeroglu, H., “Sfide e metodi di autenticazione e handover per sciami di droni”, *IEEE Journal of Radio Frequency Identification*, vol. 6, 2022, pp. 220-228.
- 198.Thomas, T., Srinivas, S. e Rajendran, C., “Sistema collaborativo di consegna con più droni su camion che tiene conto della programmazione dei droni e delle operazioni in corso d’opera”, *Annals of Operations Research*, 2023.
- 199.Markelova, A., Allahverdyan, A., Martemyanov, A., Sokolova, I., Petrosian, O. e Svirkin, M., “Problema di instradamento applicato per una flotta di droni da consegna utilizzando un algoritmo genetico parallelo modificato”, *Vestnik dell’Università di San Pietroburgo. Matematica applicata. Informatica. Processi di controllo*, vol. 18, 2022, pp. 135-148.
- 200.Beloti Pizetta, I.H., Santos Brandao, A. e Sarcinelli-Filho, M., “Trasporto cooperativo di carichi mediante tre quadricotteri”, in *Atti della Conferenza internazionale sui sistemi aerei senza pilota (ICUAS)*, Atlanta, GA, USA, 2019, pp. 644-650.
- 201.Mechali, O., Xu, L. e Xie, X., “Controllo del volo in formazione di quadricotteri collegati in rete con ritardo per il trasporto cooperativo di carichi sospesi”, in *Atti della Conferenza internazionale IEEE sulla mecatronica e l’automazione (ICMA)*, Guilin, Cina, 2022, pp. 526-531.
- 202.Ren, X.X., Fan, H.M., Bao, M.X. e Fan, H., “Il problema del percorso dei veicoli elettrici in funzione del tempo con droni e sostituzione sincronizzata delle batterie mobili”, **Advanced Engineering Informatics**, vol. 57, 2023, p. 102071.
- 203.Proia, S., Cavone, G., Tresca, G., Carli, R. e Dotoli, M., “Controllo automatico delle missioni dei droni in un sistema ibrido di consegna con camion e droni”, in *Atti della Conferenza internazionale sulle tecnologie di controllo, decisione e informazione (CoDIT)*, Roma, Italia, 2023, pp. 1477-1482.

- 204.Cavone, G., Epicoco, N., Carli, R., Del Zotti, A., Ribeiro Pereira, J.P. e Dotoli, M., “Consegna di pacchi con i droni: analisi multicriteriale delle architetture di sistema di tendenza”, in *Atti della Conferenza mediterranea sul controllo e l'automazione (MED)*, Puglia, Italia, 2021, pp. 693-698.
- 205.Freitas, J.C., Penna, P.H.V. e Toffolo, T.A.M., “Approcci esatti ed euristici ai problemi di consegna con camion e droni”, *European Journal of Transport and Logistics*, vol. 12, 2023, p. 100094.
- 206.Masone, A., Poikonen, S. e Golden, B.L., “Il problema di instradamento dei droni a visite multiple con decolli periferici: un approccio iterativo con miglioramenti discreti e continui dell' ”, *Networks*, vol. 80, 2022, pp. 193-215.
- 207.Saleu, R.G.M., Deroussi, L., Feillet, D., Grangeon, N. e Quilliot, A., “Il problema della programmazione parallela dei droni con più droni e veicoli”, *European Journal of Operational Research*, vol. 300, 2022, pp. 571-589.
- 208.Abouelenen, N., Alwarafy, A. e Abdallah, M., “Comunicazione sicura ed efficiente dal punto di vista energetico per le reti dell'Internet dei droni: un approccio basato sull'apprendimento profondo per rinforzo”, in *Atti della Conferenza Internazionale sulle Comunicazioni Wireless e il Mobile Computing (IWCMC)*, Marrakech, Marocco, 2023, pp. 818-823.
- 209.Zhang, H., Xi, S., Jiang, H., Shen, Q., Shang, B. e Wang, J., “Assegnazione delle risorse e strategia di offloading per l'edge computing satellitare LEO assistito da UAV”, *Drones*, vol. 7, 2023, p. 383.
- 210.Xue, Q., Yang, Y., Yang, J., Tan, X., Sun, J., Li, G. e Chen, Y., “QEHLR: un algoritmo di instradamento altamente dinamico e sensibile alla latenza, potenziato dal Q-learning, per reti ad hoc volanti”, *Drones*, vol. 7, 2023, p. 459.
- 211.Graham, C., González, F. e Sanoe, A., “Implementazione dell'algoritmo POMDP (Partial Observable Markov Decision Process) utilizzando i droni Bitcraze Crazyflie”, in *Atti della Conferenza internazionale sui sistemi aerei senza pilota (ICUAS)*, Varsavia, Polonia, 2023, pp. 850-857.
- 212.Tan, Y., Wang, J., Liu, J. e Kato, N., “Servizio di autenticazione distribuito e leggero assistito da blockchain per veicoli aerei senza pilota industriali”, *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 9, 2022, pp. 16928-16940.
- 213.Nar, D. e Kotecha, R., “Miglioramento del servizio 'Drone-as-a-Service' tramite blockchain e intelligenza artificiale”, *International Journal of Next Generation Computing*, vol. 13, 2022, pp. 885-900.
- 214.Balaz, T., Krejci, J. e Racek, F., “Modellizzazione della misurazione della portata degli UAV”, in *Atti del convegno "Counterterrorism, Crime Fighting, Forensics, and Surveillance Technologies IIF"*, Strasburgo, Francia, 2019.
- 215.Doole, M., Ellerbroek, J. e Hoekstra, J.M., “Analisi delle politiche di assistenza all'inserimento nel traffico per migliorare la sicurezza del traffico dei droni in uno spazio aereo urbano soggetto a vincoli”, **Aerospace**, vol. 9, 2022, p. 120.
- 216.Estevez, J., Manuel Lopez-Guede, J. e Grana, M., “Trasporto in stato quasi stazionario di un tubo flessibile con quadricotteri”, *Robotics and Autonomous Systems*, vol. 63, 2015, pp. 187-194.
- 217.Li, H., Zhu, S., Tolba, A., Liu, Z. e Wen, W., “Un sistema logistico di consegna affidabile basato sulla collaborazione tra UAV e veicoli”, *Sustainability*, vol. 15, 2023, p. 12720.

- 218.Sonny, A., Yeduri, S.R. e Cenkeramaddi, L.R., “Pianificazione autonoma del percorso degli UAV utilizzando il PSO modificato per reti wireless assistite da UAV”, *IEEE Access*, vol. 11, 2023, pp. 70353-70367.
- 219.Lee, S. e Lee, H., “Generazione della traiettoria di un quadricottero che trasporta un carico ingombrante in ambienti ingombri”, *IEEE Access*, vol. 10, 2022, pp. 31586-31594.
- 220.Shankar, A., Elbaum, S. e Detweiler, C., “Verso il trasferimento in volo di carichi utili tra multirotori”, *IEEE Robotics and Automation Letters*, vol. 5, 2020, pp. 6201–6208.
- 221.Estevez, J., Garate, G., Lopez-Guede, J.M. e Grana, M., “Rassegna sul trasporto aereo e di carichi sospesi a cavo con quadricotteri”, *Drones*, vol. 8, 2024, p. 35.
- 222.Estevez, J., Lopez-Guede, J.M., Garate, G. e Grana, M., “Un approccio di controllo ibrido per il trasporto senza oscillazioni di un doppio pendolo con un quadricottero”, *Applied Sciences*, vol. 11, 2021, p. 5487.
- 223.Dhiman, K.K., Kothari, M. e Abhishek, A., “Controllo autonomo del carico e trasporto mediante quadricotteri multipli”, *Journal of Aerospace Information Systems*, vol. 17, 2020, pp. 417-435.
- 224.Ferrandez, S.M., Harbison, T., Weber, T., Sturges, R. e Rich, R., “Ottimizzazione di una rete di consegna in tandem con camion e droni utilizzando K-Means e l’algoritmo genetico”, *Journal of Industrial Engineering and Management*, vol. 9, 2016, pp. 374-388.
- 225.Ma, Z. e Chen, J., “Metodo di assegnazione dei compiti logistici urbani con più UAV basato su MCTS”, *Drones*, vol. 7, 2023, p. 679.
- 226.Lee, C.-W. e Wong, W.-P., “Modello combinatorio di doppia asta per la consegna con droni nell’ultimo miglio utilizzando algoritmi evolutivi multi-obiettivo”, *Soft Computing*, vol. 26, 2022, pp. 12355-12384.
- 227.Rifan, R., Adikariwattage, V. e Barros, A., “Identificazione di concetti per la rete di distribuzione della logistica aerea urbana”, *Transportation Research Record*, vol. 267, 2023, pp. 129-153.
- 228.Ghelichi, Z., Gentili, M. e Mirchandani, P.B., “Logistica con droni per la domanda incerta delle popolazioni colpite da calamità”, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, vol. 141, 2022, p. 103735.
- 229.Wu, S., Yang, Q. e Yang, Z., “Integrazione del servizio di consegna espressa di pacchi con le vendite mobili offline: una nuova potenziale soluzione per una logistica sostenibile dell’ultimo miglio nelle zone rurali della Cina”, *International Journal of Logistics Research and Applications*, 2022.
- 230.Muñoz, G., Barrado, C., Çetin, E. e Salami, E., “Apprendimento profondo per rinforzo per la consegna tramite droni”, **Drones**, vol. 3, 2019, p. 72.
- 231.Tu, G.-T. e Juang, J.-G., “Pianificazione del percorso e prevenzione degli ostacoli per UAV basate sull’apprendimento per rinforzo in ambienti 3D”, *Actuators*, vol. 12, 2023, p. 57.
- 232.Choi, J., Lee, G. e Lee, C., “Evitamento dinamico degli ostacoli basato sull’apprendimento per rinforzo e integrazione della pianificazione del percorso”, *Intelligent Service Robotics*, vol. 14, 2021, pp. 663-677.
- 233.Puri, V., Nayyar, A. e Raja, L., “Droni agricoli: una svolta moderna nell’agricoltura di precisione”, *Journal of Statistics and Management Systems*, vol. 20, 2017, pp. 507-518.
- 234.Shahi, T.B., Xu, C.Y., Neupane, A. e Guo, W., “Recenti progressi nel rilevamento delle malattie delle colture mediante UAV e tecniche di deep learning”, *Remote Sensing*,

vol. 15, 2023, p. 2450.

235. Chin, R., Catal, C. e Kassahun, A., “Rilevamento delle malattie delle piante tramite droni nell’agricoltura di precisione”, *Precision Agriculture*, vol. 24, 2023, pp. 1663-1682.

236. Hafeez, A., Husain, M.A., Singh, S.P., Chauhan, A., Khan, M.T., Kumar, N., Chauhan, A. e Soni, S.K., “Implementazione della tecnologia dei droni per il monitoraggio delle coltivazioni e l’irrorazione di pesticidi: una rassegna”, *Information Processing in Agriculture*, vol. 10, 2023, pp. 192-203.

237. Huang, Y.Y., Li, Z.W., Yang, C.H. e Huang, Y.M., “Pianificazione automatica del percorso per droni irroratori basata sul Deep Q-Learning”, *Journal of Internet Technology*, vol. 24, 2023, pp. 565-575.

238. Silva, V.C., Rocha, M.S., Faria, G.A., Xavier Junior, S.F.A., de Oliveira, T.A. e Peixoto, A.P.B., “Algoritmi di boosting per la previsione in agricoltura: un’applicazione dell’importanza delle caratteristiche e della selezione delle caratteristiche per i danni alle colture”, *agriRxiv*, 2021.

239. Ali, Z.A., Abduljabbar, Z.H., Taher, H.A., Sallow, A.B. e Almufti, S.M., «Esplorazione delle potenzialità dell’algoritmo Extreme Gradient Boosting nell’apprendimento automatico: una rassegna», *Academic Journal of Nawroz University*, vol. 12, 2023, pp. 320-334.

240. Kok, Z.H., Shariff, A.R.M., Alfatni, M.S.M. e Khairunniza-Bejo, S., “Support Vector Machine nell’agricoltura di precisione: una rassegna”, *Computers and Electronics in Agriculture*, vol. 191, 2021, p. 106546.

241. Wei, P., Ye, H., Qiao, S., Liu, R., Nie, C., Zhang, B., Song, L. e Huang, S., “Mappatura precoce delle colture basata sui dati delle serie temporali di Sentinel-2 e sull’algoritmo Random Forest”, *Remote Sensing*, vol. 15, 2023, p. 3212.

242. Li, Y. e Ercisli, S., “Riconoscimento dei parassiti delle colture efficiente in termini di dati basato sull’entropia della distanza KNN”, *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, vol. 38, 2023, p. 100860.

243. Iqbal, U., Riaz, M.Z.B., Zhao, J., Barthelemy, J. e Perez, P., “Droni per il monitoraggio, la mappatura e il rilevamento delle inondazioni: una revisione bibliometrica”, *Drones*, vol. 7, 2023, p. 32.

244. Amarasingam, N., Hamilton, M., Kelly, J.E., Zheng, L., Sandino, J., Gonzalez, F., Dehaan, R.L. e Cherry, H., «Rilevamento autonomo del pimpinella auricolata mediante droni, immagini multispettrali e apprendimento automatico supervisionato», *Remote Sensing*, vol. 15, 2023, p. 1633.

245. Abu Zitar, R., Mohsen, A., Seghrouchni, A.E., Barbaresco, F. e Al-Dmour, N.A., “Analisi approfondita del rilevamento e del tracciamento dei droni: filtro di Kalman lineare contro regressione non lineare, un caso di studio”, *Archives of Computational Methods in Engineering*, vol. 30, 2023, pp. 2811-2830.

246. Akbal, E., Akbal, A., Dogan, S. e Tuncer, T., «Un metodo automatizzato e accurato per il rilevamento di droni amatoriali basato sul suono e sullo “Skinny Pattern”», *Digital Signal Processing*, vol. 136, 2023, p. 104012.

247. Hua, X., Liu, J., Zhang, J. e Shi, C., “Teoria dei giochi basata sui cerchi di Apollonio e Q-learning per la caccia cooperativa in sciame di veicoli aerei senza pilota”, *Computers and Electrical Engineering*, vol. 110, 2023, p. 108876.

248. Jiang, R., Zhou, Y. e Peng, Y., “Una rassegna sul rilevamento di droni intrusi basata sul deep learning”, in *Atti della Conferenza IEEE sulla gestione avanzata delle*

informazioni, le comunicazioni, l'elettronica e il controllo dell'automazione (IMCEC), Chongqing, Cina, 2021, pp. 1032-1039.

249.Chen, Y., Aggarwal, P., Choi, J. e Kuo, C.J., "Un approccio basato sul deep learning al monitoraggio dei droni", in *Atti del Summit e della Conferenza annuale dell'Asia-Pacific Signal and Information Processing Association (APSIPA ASC)*, Kuala Lumpur, Malesia, 2017, pp. 686-691.

250.Phung, K.P., Lu, T.H., Nguyen, T.T., Le, N.L., Nguyen, H.H. e Hoang, V.P., «Rilevamento e tracciamento di droni tramite deep learning multimodello in condizioni di sfondo complesse», in *Atti della Conferenza internazionale sulle tecnologie avanzate per le comunicazioni (ATC)*, Ho Chi Minh City, Vietnam, 2021, pp. 189-194.

251.Yi, K.Y., Kyeong, D. e Seo, K., "Rilevamento e classificazione dei droni basati sul deep learning", *Transactions of the Korean Institute of Electrical Engineers*, vol. 68, 2019, pp. 359-363.

252.Mandal, S. e Satija, U., "Rete neurale convoluzionale multiscala tempo-frequenza per il rilevamento e l'identificazione di droni basata su RF", *IEEE Sensors Letters*, vol. 7, 2023, p. 7003304.

253.Cetin, E., Barrado, C. e Pastor, E., "Contrastare un drone in uno spazio 3D: analisi dei metodi di apprendimento per rinforzo profondo", *Sensors*, vol. 22, 2022, p. 8863.

254.Al-Emadi, S., Al-Ali, A. e Al-Ali, A., "Rilevamento e identificazione di droni basati sull'audio utilizzando tecniche di deep learning con potenziamento del set di dati tramite reti generative avversarie", *Sensors*, vol. 21, 2021, p. 4953.

255.Jiang, M., Kong, J., Zhang, Z., Hu, J., Qin, Y., Shang, K., Zhao, M. e Zhang, J., "Osservare gli alberi dai droni: il ruolo della transizione fenologica delle foglie nella mappatura della distribuzione delle specie nelle foreste montane ricche di specie", *Forests*, vol. 14, 2023, p. 908.

256.Thomasberger, A., Nielsen, M.M., Flindt, M.R., Pawar, S. e Svane, N., "Valutazione comparativa di cinque algoritmi di apprendimento automatico per la classificazione supervisionata basata sugli oggetti delle praterie di fanerogame sommerse utilizzando immagini UAS ad alta risoluzione", *Remote Sensing*, vol. 15, 2023, p. 3600.

257.Yandouzi, M., Grari, M., Berrahal, M., Idrissi, I., Moussaoui, O., Azizi, M., Ghoumid, K. e Elmiad, A.K., «Studio sulla combinazione del riconoscimento di oggetti tramite deep learning con i droni per il rilevamento e il monitoraggio degli incendi boschivi», *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 14, 2023, pp. 377-384.

258.Ghali, R. e Akhloufi, M.A., "Approcci di deep learning per il telerilevamento degli incendi boschivi: classificazione, rilevamento e segmentazione", *Remote Sensing*, vol. 15, 2023, p. 1821.

259.Antwi, R.B., Takyi, S., Karaer, A., Ozguven, E.E., Moses, R., Dulebenets, M.A. e Sando, T., «Rilevamento delle zone scolastiche sulle strade pubbliche della Florida mediante immagini aeree e intelligenza artificiale», *Transportation Research Record*, vol. 2678, 2024, pp. 622-636.

260.Ravikiran, R., Savant, A., Patil, D., Lathika, A.S., Muraleedharan, A.V. e Ramanna, M., "Progettazione e sviluppo di un quadricottero assistito da elio con riconoscimento degli oggetti", *AIP Conference Proceedings*, vol. 2766, 2023, p. 020014.

261.Pfeiffer, R., Valentino, G., D'Amico, S., Piroddi, L., Galone, L., Calleja, S., Farrugia, R.A. e Colica, E., "Uso di UAV e deep learning per il monitoraggio dei rifiuti sulle

spiagge”, *Electronics*, vol. 12, 2023, p. 198.

262.Proia, S., Cavone, G., Carli, R. e Dotoli, M., “Controllo ottimale dei droni per un sistema diagnostico ferroviario treno-drone”, in *Atti della Conferenza internazionale IEEE su Scienze e Ingegneria dell'Automazione (CASE)*, Auckland, Nuova Zelanda, 2023, pp. 1-6.

263.Wang, L., “Ispezione automatizzata del FAST basata su droni e alimentata dall'intelligenza artificiale”, *Light: Science and Applications*, vol. 12, 2023, p. 63.

264.AlRushood, M.A., Rahbar, F., Selim, S.Z. e Dweiri, F., “Accelerazione dell'uso di droni e robotica nella catena di approvvigionamento dei progetti post-pandemia”, *Drones*, vol. 7, 2023, p. 313.

265.Dai, X. e Nagahara, M., “Controllo in platooning dei droni con rilevamento di oggetti in tempo reale tramite deep learning”, **Advanced Robotics**, vol. 37, 2023, pp. 220-225.

266.Gong, Y. e Liu, X., «Riconoscimento dello stato di volo per la misurazione della velocità tramite flusso ottico degli UAV», *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 2561, 2023, p. 012025.

267.Li, J., Shen, D., Yu, F. e Zhang, R., “Pianificazione del canale aereo basata su deep Q-learning migliorato e campi di potenziale artificiali”, *Aerospace*, vol. 10, 2023, p. 758.

268.Da Silva, D.L., Machado, R., Coutinho, O.L. e Antreich, F., “Un sistema di contrasto ai sistemi aerei non presidiati basato sull'apprendimento per rinforzo soft-kill con addestramento accelerato”, *IEEE Access*, vol. 11, 2023, pp. 31496-31507.

269.Wu, M., Zhu, Z., Xia, Y., Yan, Z., Zhu, X. e Ye, N., “Rilevamento cooperativo delle intrusioni a due livelli basato sul Q-learning per il sistema Internet of Drones”, *Drones*, vol. 7, 2023, p. 502.

270.Fotouhi, A., Ding, M. e Hassan, M., “Deep Q-Learning per le comunicazioni a due salti delle stazioni base dei droni”, *Sensors*, vol. 21, 2021, p. 1960.

271.Jiang, J., Li, S., Luo, R. e Zhang, W., «Pianificazione del percorso per droni marittimi in un ambiente a spazio libero basata sull'apprendimento per rinforzo», in *Advances in Guidance, Navigation and Control*, *Atti della Conferenza internazionale su guida, navigazione e controllo*, Singapore, 2023, vol. 845, pp. 287-299.

272.Passalis, N. e Tefas, A., “Apprendimento per rinforzo profondo per riprese frontali di persone tramite droni”, in *Atti della Conferenza IEEE sui sistemi intelligenti evolutivi e adattivi (EASIS)*, Rodi, Grecia, 2018, pp. 1-8.

273.Karthik, P.B., Kumar, K., Fernandes, V. e Arya, K., “Apprendimento per rinforzo per il mantenimento dell'altitudine e la pianificazione del percorso in un quadricottero”, in *Atti della Conferenza internazionale su controllo, automazione e robotica (ICCAR)*, Singapore, 2020, pp. 463-467.

274.Fukushima, K., Nishi, T. e Liu, Z., “Una combinazione di Deep Q-Network e ricerca su grafi per problemi di pianificazione di percorsi tridimensionali per più robot mobili”, in *Atti della Conferenza internazionale IEEE su Scienze e Ingegneria dell'Automazione (CASE)*, Auckland, Nuova Zelanda, 2023, pp. 1-6.

275.Fotouhi, A., Ding, M. e Hassan, M., “Stazioni base volanti con droni per macro hotspot”, *IEEE Access*, vol. 6, 2018, pp. 19530-19539.

276.Parvaresh, N. e Kantarci, B., “Un dispiegamento continuo di stazioni base per UAV basato sul Deep Q-Learning con metodo Actor-Critic: verso le small cell 6G nei cieli delle città intelligenti”, *IEEE Open Journal of the Communications Society*, vol. 4, 2023, pp. 700-712.

277. Stolaroff, J.K., Samaras, C., O'Neill, E.R., Lubers, A., Mitchell, A.S. e Ceperley, D., "Consumo energetico ed emissioni di gas serra nel ciclo di vita dei droni per la consegna commerciale di pacchi", *Nature Communications*, vol. 9, 2018, p. 409.
278. Rodrigues, T.A., Patrikar, J., Oliveira, N.L., Matthews, H.S., Scherer, S. e Samaras, C., "I dati di volo dei droni rivelano risparmi energetici e di emissioni di gas serra per la consegna di pacchi molto piccoli", *Patterns*, vol. 3, 2022, p. 100569.
279. Betti Sorbelli, F., "Sistemi di consegna basati su UAV: una revisione sistematica, tendenze attuali e sfide di ricerca", *ACM Journal on Autonomous Transportation Systems*, vol. 1, 2024, pp. 1-40.
280. Toscano, F., Fiorentino, C., Capece, N., Erra, U., Travascia, D., Scopa, A., Drosos, M. e D'Antonio, P., "Veicoli aerei senza pilota per l'agricoltura di precisione: una rassegna", *IEEE Access*, vol. 12, 2024, pp. 69188-69205.
281. Boroujeni, S.P.H., Razi, A., Khoshdel, S., Afghah, F., Coen, J.L., O'Neill, L., Fule, P., Watts, A., Kokolakis, N.M.T. e Vamvoudakis, K.G., «Una rassegna completa della ricerca sui sistemi aerei senza pilota basati sull'intelligenza artificiale nella gestione pre-, durante e post-incendio boschivo», **Information Fusion**, vol. 108, 2024, p. 102369.
282. Chen, J., Zhan, C., Cheng, J. e Sun, F., "Ricerca sulla strategia di caccia collaborativa in sciami di UAV contro i 'Black Flights'", in *Atti della Chinese Control Conference (CCC)*, Kunming, Cina, 2024, pp. 3006-3012.
283. Alqudsi, Y. e Makaraci, M., "Sciame di UAV: ricerca, sfide e prospettive future", *Journal of Engineering and Applied Science*, vol. 72, 2025, p. 12.
284. Pal, O.K., Shovon, M., Mridha, M. e Shin, J., "Analisi approfondita dei veicoli aerei senza pilota basati sull'intelligenza artificiale: tendenze, prospettive e sfide", *Discover Artificial Intelligence*, vol. 4, 2024, pp. 1-24.
285. Bakambekova, A., Kouzayha, N. e Al-Naffouri, T., «Sull'interazione tra intelligenza artificiale e reti integrate spazio-aria-terra: una rassegna», *IEEE Open Journal of the Communications Society*, vol. 5, 2024, pp. 4613-4673.
286. Fang, Z. e Savkin, A.V., "Strategie per una sorveglianza ottimizzata con UAV in vari compiti e scenari: una rassegna", *Drones*, vol. 8, 2024, p. 193.
287. Sun, G., Xie, W., Niyato, D., Du, H., Kang, J., Wu, J., Sun, S. e Zhang, P., "Intelligenza artificiale generativa per reti avanzate di UAV", *IEEE Network*, 2024, in corso di stampa.
288. Javaid, S., Saeed, N. e He, B., "Modelli linguistici di grandi dimensioni per gli UAV: stato attuale e prospettive future", *IEEE Open Journal of Vehicular Technology*, vol. 5, 2024, pp. 1166-1192.
289. Lykov, A., Karaf, S., Martynov, M., Serpiva, V., Fedoseev, A., Konenkov, M. e Tsetserukou, D., "FlockGPT: Guiding UAV Flocking with Linguistic Orchestration", in *Atti del Simposio internazionale IEEE sui workshop di realtà mista e aumentata*, Bellevue, WA, USA, 2024, pp. 485-488.
290. Yao, F., Yue, Y., Liu, Y., Sun, X. e Fu, K., "AeroVerse: suite di benchmark per agenti UAV per la simulazione, il pre-addestramento, la messa a punto e la valutazione di modelli aerospaziali di mondi incarnati", *arXiv*, 2024, arXiv:2408.15511.
291. Aikins, G., Dao, M.P., Moukpe, K.J., Eskridge, T.C. e Nguyen, K.D., "LEVIOSA: generazione di traiettorie per veicoli aerei senza equipaggio basata sul linguaggio naturale", *Electronics*, vol. 13, 2024, p. 4508.
292. Doschl, B. e Kiam, J.J., "Say-REAPEx: un framework di pianificazione online per

UAV basato su LLM-Modulo

per la ricerca e il soccorso”, *OpenReview*, 2024, in fase di presentazione.

293. Zhao, A., Huang, D., Xu, Q., Lin, M., Liu, Y.J. e Huang, G., “ExpeL: gli agenti LLM sono discenti esperienziali”, *Atti della Conferenza AAAI sull'Intelligenza Artificiale*, vol. 38, 2024, pp. 19632-19642.

294. Eigner, E. e Händler, T., “Determinanti del processo decisionale assistito da modelli di linguaggio di grandi dimensioni (LLM)”, *arXiv*, 2024, arXiv:2402.17385.

295. Tian, Y., Lin, F., Li, Y., Zhang, T., Zhang, Q., Fu, X., Huang, J., Dai, X., Wang, Y., Tian, C. et al., “UAV e modelli di linguaggio di grandi dimensioni (LLM): panoramica e prospettive verso una mobilità autonoma a bassa quota”, *arXiv*, 2025, arXiv:2501.02341.

296. Akram, R.N., Markantonakis, K., Mayes, K., Habachi, O., Sauveron, D., Steyven, A. e Chaumette, S., «Security, Privacy and Safety Evaluation of Dynamic and Static Fleets of Drones», in *Atti della conferenza IEEE/AIAA Digital Avionics Systems (DASC)*, St. Petersburg, FL, USA, 2017, pp. 1-12.

297. He, D., Qiao, Y., Chan, S. e Guizani, N., “Sicurezza di volo e incolumità dei droni nei sistemi di fog computing aerei”, *IEEE Communications Magazine*, vol. 56, 2018, pp. 66-71.

298. Zhang, L., Zhang, X., Yang, L., Tian, L., Chen, Y., Zhang, Y. e Li, P., “Ricerca su un nuovo modello ottimizzato di anti-interferenza per UAV”, in *Atti della Conferenza internazionale sulle scienze informatiche e le tecnologie della comunicazione (ICCSCT)*, Pechino, Cina, 2022, pp. 754-759.

299. Derhab, A., Cheikhrouhou, O., Allouch, A., Koubaa, A., Qureshi, B., Ferrag, M.A., Maglaras, L. e Khan, F.A., «Sicurezza dell'Internet dei droni: tassonomie, questioni aperte e orientamenti futuri», *Vehicular Communications*, vol. 39, 2023, p. 100552.

300. Wei, X., Ma, J. e Sun, C., “Una rassegna sulla sicurezza dei sistemi di veicoli aerei senza pilota: attacchi e contromisure”, *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 11, 2024, pp. 34826-34847.

301. Gupta, S. e Sharma, N., “SCFS: protezione di una rete ad hoc volante tramite uno schema fuzzy affidabile basato su cluster”, *Complex and Intelligent Systems*, vol. 10, 2024, pp. 37433762.

302. Luo, X., Wang, Q., Gong, H. e Tang, C., “Pianificazione del percorso per UAV basata sull'algoritmo TD3 medio con riproduzione dell'esperienza prioritaria”, *IEEE Access*, vol. 12, 2024, pp. 38017-38029.

303. Du, D., Chang, M., Bai, J. e Xia, L., “Sistema di recupero autonomo per sistemi aerei senza pilota madre-figlio basato sul posizionamento visivo”, in *Atti della Conferenza internazionale sui sistemi autonomi senza pilota (ICAUS)*, Xi'an, Cina, 2023, vol. 1010, pp. 1787-1797.

304. Tang, Y.C., Chen, P.Y. e Ho, T.Y., “Definizione e valutazione della sicurezza fisica per i modelli linguistici di grandi dimensioni”, *arXiv*, 2024, arXiv:2411.02317.

305. Xia, T., Wang, M., He, J., Lin, S., Shi, Y. e Guo, L., “Ricerca su uno schema di autenticazione dell'identità per la rete di comunicazione degli UAV”, *Electronics*, vol. 12, 2023, p. 2917.

306. Gnanaraj, A.A.M., Abbasali, F., Kumar, A.S., Subramanian, S.B. e Chinnathambi, M., “Autenticazione basata su curve iperellittiche per l'Internet dei droni”, *International Journal of Reconfigurable and Embedded Systems*, vol. 13, 2024, pp. 133-142.

307. Motlagh, F.N., Hajizadeh, M., Majd, M., Najafi, P., Cheng, F. e Meinel, C., “Modelli

linguistici di grandi dimensioni nella sicurezza informatica: stato dell'arte", *arXiv*, 2024, arXiv:2402.00891.

308.Mohsan, S.A.H., Othman, N.Q.H., Li, Y., Alsharif, M.H. e Khan, M.A., "Veicoli aerei senza pilota: aspetti pratici, applicazioni, sfide aperte, questioni di sicurezza e tendenze future", *Intelligent Service Robotics*, vol. 16, 2023, pp. 109-137.

309.Ceviz, O., Sen, S. e Sadioglu, P., "Una rassegna sulla sicurezza negli UAV e nelle FANET: problematiche, minacce, analisi degli attacchi e soluzioni", *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, 2024, in corso di stampa.

310.Laghari, A.A., Jumani, A.K., Laghari, R.A., Li, H., Karim, S. e Khan, A.A., "Panoramica sui progressi dei veicoli aerei senza pilota nel rilevamento di oggetti e nella sicurezza delle comunicazioni", *Cognitive Robotics*, vol. 4, 2024, pp. 128-141.

311.Sai, S., Garg, A., Jhawar, K., Chamola, V. e Sikdar, B., "Una rassegna completa sull'intelligenza artificiale per i veicoli aerei senza pilota", *IEEE Open Journal of Vehicular Technology*, vol. 4, 2023, pp. 713-738.

312.Abro, G., Zulkifli, S., Masood, R., Asirvadam, V. e Laouiti, A., "Panoramica completa sui progressi nel rilevamento, nella sicurezza e nelle comunicazioni degli UAV per prevenire le minacce", *Drones*, vol. 6, 2022, p. 284.

313.Pandey, G.K., Gurjar, D.S., Nguyen, H.H. e Yadav, S., "Minacce alla sicurezza e tecniche di mitigazione nelle comunicazioni degli UAV: una rassegna completa", *IEEE Access*, vol. 10, 2022, pp. 112858-112897.

314.Mekdad, Y., Aris, A., Babun, L., Fergougui, A.E., Conti, M., Lazzeretti, R. e Uluagac, A.S., "Una rassegna sulle questioni di sicurezza e privacy degli UAV", *Computer Networks*, vol. 224, 2023, p. 109626.

315.Sarkar, N.I. e Gul, S., "Reti autonome di UAV basate sull'intelligenza artificiale: una rassegna", *Drones*, vol. 7, 2023, p. 322.

316.McEnroe, P., Wang, S. e Liyanage, M., "Una rassegna sulla convergenza tra edge computing e IA per gli UAV: opportunità e sfide", *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 9, 2022, pp. 15435-15459.

317.Telli, K., Kraa, O., Himeur, Y., Ouamane, A., Boumehraz, M., Atalla, S. e Mansoor, W., "Una rassegna completa delle recenti tendenze di ricerca sui veicoli aerei senza pilota", *Systems*, vol. 11, 2023, p. 400.

318.Sarikaya, B.S. e Bahtiyar, S., "Una rassegna sulla sicurezza degli UAV e l'apprendimento per rinforzo profondo", *Ad Hoc Networks*, vol. 164, 2024, p. 103642.

319.Zolfaghari, B., Abbasmollaei, M., Hajizadeh, F., Yanai, N. e Bibak, K., "UAV sicuri e le grandi promesse dell'IA", *ACM Computing Surveys*, vol. 56, 2024, pp. 1-37.

320.Adil, M., Song, H., Mastorakis, S., Abulkasim, H., Farouk, A. e Jin, Z., «Applicazioni IoT assistite da UAV, minacce alla sicurezza informatica, soluzioni basate sull'intelligenza artificiale, sfide aperte e orientamenti per la ricerca futura», *IEEE Transactions on Intelligent Vehicles*, vol. 9, 2024, pp. 4583-4605.

321.Tlili, F., Ayed, S. e Chaari Fourati, L., "Migliorare la sicurezza degli UAV con l'intelligenza artificiale: una rassegna completa delle tecniche e delle direzioni future", *Internet of Things*, vol. 27, 2024, p. 101281.

322.Zhao, C., Du, H., Niyato, D., Kang, J., Xiong, Z., Kim, D.I., Shen, X. e Letaief, K.B., "IA generativa per comunicazioni sicure a livello fisico: una rassegna", *IEEE Transactions on Cognitive Communications and Networking*, vol. 11, 2025, pp. 3-26.

323.Kaleem, Z., Orakzai, F.A., Ishaq, W., Latif, K., Zhao, J. e Jamalipour, A., "Tendenze

emergenti negli UAV: dal posizionamento, alle comunicazioni semantiche, all'IA generativa per reti mission-critical", *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 2024, in corso di stampa.

324.Kumar, G. e Altalbe, A., "Progressi dell'intelligenza artificiale per la sicurezza dei trasporti: approfondimenti sui sistemi dei veicoli elettrici e aerei", *Environment, Development and Sustainability*, 2024, in corso di stampa.

325.Long, H.A., French, D.P. e Brooks, J.M., «Ottimizzazione del valore dello strumento del Critical Appraisal Skills Programme per la valutazione della qualità nella sintesi delle prove qualitative», **Research Methods in Medicine and Health Sciences**, vol. 1, 2020, pp. 31-42.

326.Alotaibi, A., Chatwin, C. e Birch, P., "Veicoli aerei senza pilota onnipresenti: una rassegna completa", **Shanlax International Journal of Arts, Science and Humanities**, vol. 11, 2023, pp. 62-90.

327.Nabavi Chashmi, S.Y., Asadi, D. e Ahmadi Dastgerdi, K., "Progettazione di un'architettura di sistema di atterraggio sicuro per multirotori che tenga conto del guasto al motore", *International Journal of Aeronautics and Astronautics*, vol. 3, 2022, pp. 7-19.

328.Alturki, N., Aljrees, T., Umer, M., Ishaq, A., Alsubai, S., Saidani, O., Djuraev, S. e Ashraf, I., «Un quadro di riferimento intelligente per il rilevamento delle minacce alla sicurezza dei sistemi satellitari cyber-fisici e dei veicoli aerei assistiti dall'IoT», **Sensors**, vol. 23, 2023, p. 7154.

329.He, L., Bai, P., Liang, X., Zhang, J. e Wang, W., "Controllo di formazione con retroazione di uno sciame di UAV con leader impliciti multipli", *Aerospace Science and Technology*, vol. 72, 2018, pp. 327-334.

330.Rezaee, M.R., Hamid, N.A.W.A., Hussin, M. e Zukarnain, Z.A., "Analisi completa degli schemi di prevenzione delle collisioni tra droni: sfide e questioni aperte", *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, vol. 25, 2024, pp. 6397-6426.

331.Cui, H., Zhang, J., Geng, Y., Xiao, Z., Sun, T., Zhang, N., Liu, J., Wu, Q. e Cao, X., "Rete integrata spazio-aria-terra per il 6G: requisiti, architettura e sfide", *China Communications*, vol. 19, 2022, pp. 90-108.

332.Alzahrani, A.A., "VSKAP-IoD: un protocollo di accordo sulle chiavi verificabilmente sicuro per proteggere l'ambiente IoD», *IEEE Access*, vol. 12, 2024, pp. 58039-58056.

333.Du, X., Tao, S., Yuan, K., Li, Y. e Zhou, Y., "Uno schema di autenticazione basato su blockchain per il fog computing assistito da UAV", *Complex and Intelligent Systems*, vol. 10, 2024, pp. 1689-1702.

334.Tan, X., Zuo, Z., Su, S., Guo, X. e Sun, X., "Ricerca su un protocollo di instradamento sicuro per reti di comunicazione UAV basato su AODV", *Electronics*, vol. 9, 2020, p. 1185.

335.Yue, Q., Li, J., Huang, Z., Xie, X. e Yang, Q., "Valutazione delle vulnerabilità e ricostruzione della topologia delle catene di attività nelle reti di UAV", **Electronics**, vol. 13, 2024, p. 2126.

336.Hashesh, A.O., Hashima, S., Zaki, R.M., Fouda, M.M., Hatano, K. e Eldien, A.S.T., "Comunicazioni UAV basate sull'intelligenza artificiale: sfide e prospettive future", *IEEE Access*, vol. 10, 2022, pp. 92048-92066.

337.Dicong, W., Chenshuai, B. e Kaijun, W., "Panoramica sul rilevamento di oggetti video basato sul deep learning", *Journal of Frontiers of Computer Science and*

Technology, vol. 15, 2021, p. 1563.

338.Alotaibi, E. e Nassif, N., “Intelligenza artificiale nel monitoraggio ambientale: analisi approfondita”, *Discover Artificial Intelligence*, vol. 4, 2024, p. 84.

339.Halder, S. e Afsari, K., “Robot nell’ispezione e nel monitoraggio di edifici e infrastrutture: una revisione sistematica”, *Applied Sciences*, vol. 13, 2023, p. 2304.

340.Shen, L., Wang, N., Zhu, Z., Fan, Y., Ji, X. e Mu, X., “Raccolta di dati tramite UAV per reti mMTC: modellazione AEM e progettazione di traiettorie ad alta efficienza energetica”, in *Atti della Conferenza internazionale IEEE sulle comunicazioni (ICC)*, Dublino, Irlanda, 2020, pp. 1-6.

341.Anantrasrichai, N. e Bull, D., “L’intelligenza artificiale nelle industrie creative: una rassegna”, *Artificial Intelligence Review*, vol. 55, 2022, pp. 589-656.

342.Kurunathan, H., Huang, H., Li, K., Ni, W. e Hossain, E., “Operazioni e comunicazioni dei veicoli aerei senza pilota supportate dall’apprendimento automatico: una rassegna e contemporanea”, *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, vol. 26, 2023, pp. 496-533.

343.Teixeira, K., Miguel, G., Silva, H.S. e Madeiro, F., “Una rassegna sulle applicazioni dei veicoli aerei senza pilota che utilizzano l’apprendimento automatico”, *IEEE Access*, vol. 11, 2023, pp. 117582-117621.

344.Shrestha, R., Omidkar, A., Roudi, S.A., Abbas, R. e Kim, S., “Sistema di rilevamento delle intrusioni basato sull’apprendimento automatico per reti di UAV connesse tramite rete cellulare”, *Electronics*, vol. 10, 2021, p. 1549.

345.Mao, X., Wu, G., Fan, M., Cao, Z. e Pedrycz, W., “DL-DRL: un approccio di apprendimento per rinforzo profondo a doppio livello per la pianificazione di attività su larga scala di sistemi multi-UAV”, *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, vol. 22, 2024, pp. 1028-1044.

346.Wu, X., Li, W., Hong, D., Tao, R. e Du, Q., “Deep learning per il rilevamento e il tracciamento di oggetti tramite veicoli aerei senza pilota: una rassegna”, *IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine*, vol. 10, 2021, pp. 91-124.

347.Raja, G., Baskar, Y., Dhanasekaran, P., Nawaz, R. e Yu, K., “Un meccanismo efficiente di controllo della formazione per la navigazione di più UAV nella sorveglianza a distanza”, in *Atti dei workshop della IEEE Global Communications Conference (GC Wkshps)*, Madrid, Spagna, 2021, pp. 1-6.

348.Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A.N., Kaiser, L. e Polosukhin, I., “Attention Is All You Need”, in *Atti di NeurIPS*, Long Beach, CA, USA, 2017.

349.Dai, Z., Yang, Z., Yang, Y., Carbonell, J., Le, Q.V. e Salakhutdinov, R., “Transformer-XL: modelli linguistici attenti oltre un contesto a lunghezza fissa”, *arXiv*, 2019, arXiv:1901.02860.

350.Chen, G., Yu, X., Ling, N. e Zhong, L., “TypeFly: pilotaggio di droni con un modello linguistico di grandi dimensioni”, *arXiv*, 2023, in fase di invio.

351.Khan, A., Gupta, S. e Gupta, S.K., “Studi sui disastri multi-rischio: monitoraggio, rilevamento, recupero e gestione, basati su tecnologie emergenti e tecniche ottimali”, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 47, 2020, p. 101642.

352.Heuser, T. e Garri, K., «KIWA: monitoraggio forestale basato sull’intelligenza artificiale: rendere gli incendi boschivi

in Germania ancora più gestibili”, **Transforming Cities**, vol. 9, 2024, pp. 10-12.

353. Bücheler, T., “Droni e intelligenza artificiale nel settore edile”, in *Artificial Intelligence in Construction: Fundamentals and Use Cases*, Springer, Berlino/Heidelberg, Germania, 2024, pp. 431-445.
354. Morisaki, K. e Yumura, T., “ChatDrone: sviluppo di un modello di linguaggio a grande scala (LLM) e sperimentazione di un sistema di droni a volo autonomo tramite riconoscimento delle immagini”, *Rapporto tecnico IPSJ SIG*, vol. 19, 2025, pp. 1-4.
355. Ikeyama, A., Sato, K., Yamauchi, S. e Suzuki, K., “Generazione di set di dati LLM per la creazione di traiettorie di volo dei droni”, in *Atti della Conferenza annuale JSME su robotica e mecatronica (Robomec)*, Utsunomiya, Giappone, 2024, vol. 2024, p. 1P1-C01.
356. Anil, C., Durmus, E., Panickssery, N., Sharma, M., Benton, J., Kundu, S., Batson, J., Tong, M., Mu, J., Ford, D. et al., “Many-Shot Jailbreaking”, *Advances in Neural Information Processing Systems*, vol. 37, 2024, pp. 129696-129742.
357. Kurokawa, R., Ohizumi, Y., Kanzawa, J., Kurokawa, M., Sonoda, Y., Nakamura, Y., Kiguchi, T., Gono, W. e Abe, O., “Prestazioni diagnostiche di Claude 3 Opus e Claude 3.5 Sonnet sulla base dell’anamnesi del paziente e delle immagini chiave nei casi ‘Diagnosis Please’ di Radiology”, *Japanese Journal of Radiology*, vol. 42, 2024, pp. 1-4.
358. Achiam, J., Adler, S., Agarwal, S., Ahmad, L., Akkaya, I., Aleman, F.L., Almeida, D., Altenschmidt, J., Altman, S., Anadkat, S. et al., “Rapporto tecnico su GPT-4”, *arXiv*, 2023, arXiv:2303.08774.
359. Shibl, M.M., Ismail, L.S. e Massoud, A.M., “Un sistema di gestione delle batterie basato sull’apprendimento automatico per la previsione dello stato di carica e la stima dello stato di salute dei veicoli aerei senza pilota”, *Journal of Energy Storage*, vol. 66, 2023, p. 107380.
360. Ashraf, S.N., Manickam, S., Zia, S.S., Abro, A.A., Obaidat, M., Uddin, M., Abdelhaq, M. e Alsaqour, R., “Framework di sicurezza informatica intelligente basato sull’IoT per il rilevamento delle intrusioni nell’Internet dei droni”, *Scientific Reports*, vol. 13, 2023, p. 18422.
361. Bao, F.S., Li, M., Qu, R., Luo, G., Wan, E., Tang, Y., Fan, W., Tamber, M.S., Kazi, S., Sourabh, V. et al., “FaithBench: un benchmark diversificato sulle allucinazioni per la sintesi da parte dei moderni modelli di linguaggio (LLM)”, *arXiv*, 2024, arXiv:2410.13210.
362. Li, Y., Xiang, Z., Bastian, N.D., Song, D. e Li, B., “IDS-Agent: un agente LLM per il rilevamento spiegabile delle intrusioni nelle reti IoT”, in *Atti del Workshop NeurIPS sugli agenti in mondo aperto*, Vancouver, BC, Canada, 2024.
363. Liu, R., Gao, J., Zhao, J., Zhang, K., Li, X., Qi, B., Ouyang, W. e Zhou, B., “Un LLM da 1B può superare un LLM da 405B? Ripensare il ridimensionamento in fase di test ottimizzato in termini di calcolo”, *arXiv*, 2024, arXiv:2502.06703.
364. Neha, F. e Bhati, D., “Una rassegna dei modelli DeepSeek”, *Authorea Preprints*, 2025, in fase di invio.
365. Ahmed, I., Islam, S., Datta, P.P., Kabir, I., Chowdhury, N.U.R. e Haque, A., “Qwen 2.5: una rassegna completa del principale LLM efficiente in termini di risorse con il potenziale di superare tutti i concorrenti”, *TechRxiv*, 2025, inviato.
366. Team, K., Du, A., Gao, B., Xing, B., Jiang, C., Chen, C., Li, C., Xiao, C., Du, C., Liao, C. et al., “Kimi K1.5: scalare l’apprendimento per rinforzo con i modelli di linguaggio di grandi dimensioni (LLM)”, *arXiv*, 2024, arXiv:2501.12599.
367. Abou-Kebeh, S., Gil-Pita, R. e Rosa-Zurera, M., “Applicazione del deep learning

all'identificazione dei parametri dei segnali nelle prove di volo relative al flutter e analisi dei dati reali delle prove di volo sul flutter dell'F-18", *Aerospace*, vol. 12, 2025, p. 34.

368.Ghimire, R. e Raji, A., "Uso dell'intelligenza artificiale nella progettazione, nello sviluppo, nella produzione additiva e nella certificazione di compositi multifunzionali per aeromobili, droni e veicoli spaziali", *Applied Sciences*, vol. 14, 2024, p. 1187.

369.Li, H., Li, X., Li, Y., Xiao, W., Wen, K., Li, Z., Zhang, Y. e Xiong, B., "Progettazione assistita dall'apprendimento automatico di una lega di alluminio-litio con elevato modulo specifico e resistenza specifica", **Materials and Design**, vol. 225, 2023, p. 111483.

370.Wang, Z., Wang, Q., Han, Y., Ma, Y., Zhao, H., Nowak, A. e Li, J., "Deep learning per lo screening ultraveloce e ad alta precisione dei materiali energetici", *Energy Storage Materials*, vol. 39, 2021, pp. 45-53.

371.Chen, Z., Shi, Z., Chen, S., Tong, S. e Dong, Y., "Soppressione attiva del flutter per un modello di ala flessibile con controllo della circolazione sul bordo d'uscita tramite apprendimento per rinforzo", *AIP Advances*, vol. 13, 2023, p. 015317.

372.Zheng, H., Wu, Z., Duan, S. e Zhou, J., "Ricerca sul metodo di estrazione delle caratteristiche per prove di flutter basato su EMD e CNN", *International Journal of Aerospace Engineering*, vol. 2021, 2021, pp. 1-10.

373.Bartels, R.E. e Scott, R.C., "Insorgenza calcolata e sperimentale di flutter/LCO per il modello in galleria del vento dell'ala con travature di rinforzo della Boeing", in *Atti della Conferenza AIAA sulla fluidodinamica*, Atlanta, GA, USA, 2014, p. 2446.

374.Jia, W. e Chen, Q., "Previsione delle sollecitazioni strutturali degli aeromobili basata su una rete neurale a perceptroni multistrato", *Applied Sciences*, vol. 14, 2024, p. 9995.

375.Ai, L., Soltangharaei, V., Bayat, M., Van Tooren, M. e Ziehl, P., "Rilevamento di impatti sulla struttura composita di aeromobili mediante tecniche di apprendimento automatico", *Measurement Science and Technology*, vol. 32, 2021, p. 084013.

376.Zheng, H., "Il criterio di stabilità del sistema basato su reti neurali e la sua applicazione nell'FBP", Tesi di laurea magistrale, Università Politecnica del Nord-Ovest, Xi'an, Cina, 2007.

377.Khan, A., Lee, C.H., Huang, P.Y. e Clark, B.K., "L'utilizzo delle reti generative avversarie per creare immagini realistiche al microscopio elettronico a trasmissione a scansione", *npj Computational Materials*, vol. 9, 2023, p. 85.

378.Scott, R.C. e Pado, L.E., "Controllo attivo della risposta aeroelastica di un modello in galleria del vento mediante reti neurali", *Journal of Guidance, Control, and Dynamics*, vol. 23, 2000, pp. 1100-1108.

379.Berenguer, A., Morejón, A., Tomás, D. e Mazón, J.N., "Sfruttamento dei modelli linguistici di grandi dimensioni per il recupero dei dati dei sensori", *Applied Sciences*, vol. 14, 2024, p. 2506.

380.Guo, Z., Liu, M., Ji, Z., Bai, J., Guo, Y. e Zuo, W., "LLM come ottimizzatore complementare alla discesa del gradiente: un caso di studio sulla messa a punto dei prompt", *arXiv*, 2024, in fase di invio.

381.Tang, Y., Xu, W., Cao, J., Ma, J., Gao, W., Farrell, S., Erichson, B., Mahoney, M.W., Nonaka, A. e Yao, Z., "MatterChat: un LLM multimodale per la scienza dei materiali", *arXiv*, 2025, arXiv:2502.13107.

382.Qi, S., Cheng, Y., Li, Z., Wang, J., Li, H. e Zhang, C., "Tecniche avanzate di deep learning

per la gestione termica delle batterie nei veicoli a nuova energia”, **Energies**, vol. 17, 2024, p. 4132.

383.Yavas, U., Kurtulus, C. e Genc, U., “Gestione delle batterie con l’intelligenza artificiale per batterie migliori e più sicure”, *ATZelectronics Worldwide*, vol. 19, 2024, pp. 8-13.

384.Zhao, J., Qu, X., Wu, Y., Fowler, M. e Burke, A.F., “Diagnostica delle batterie nel mondo reale basata sull’intelligenza artificiale”, *Energy and AI*, vol. 18, 2024, p. 100419.

385.Jiao, S., Zhang, G., Zhou, M. e Li, G., “Una rassegna completa dei temi di ricerca di punta sui sistemi di gestione delle batterie per UAV”, *IEEE Access*, vol. 11, 2023, pp. 84636-84650.

386.Younes, M., Kwan, A., Akbarpour, M., Helaoui, M. e Ghannouchi, F.M., “Modello comportamentale bidimensionale a tratti per trasmettitori a doppia banda altamente non lineari”, *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 6, 2017, pp. 8666-8675.

387.Severson, K.A., Attia, P.M., Jin, N., Perkins, N., Jiang, B., Yang, Z., Chen, M.H., Aykol, M., Herring, P.K., Fraggedakis, D. et al., «Previsione basata sui dati della durata del ciclo di vita delle batterie prima del degrado della capacità», **Nature Energy**, vol. 4, 2019, pp. 383-391.

388.Vyas, V. e Xu, Z., “Panoramica sugli aspetti chiave della progettazione della sicurezza nei veicoli autonomi e elettrici a batteria basati sull’intelligenza artificiale”, in *Atti della Conferenza internazionale sui progressi e le sfide chiave nell’energia verde e nell’informatica (AKGEC)*, Ghaziabad, India, 2024, pp. 1-8.

389.Liu, K., Wei, Z., Zhang, C., Shang, Y., Teodorescu, R. e Han, Q.L., “Verso batterie a lunga durata: produzione e gestione basate sull’intelligenza artificiale”, *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, vol. 9, 2022, pp. 1139-1165.

390.Wu, D., Xu, Z., Wang, Q., Jin, Z., Xu, Y., Wang, C. e He, X., “Una breve rassegna delle tecnologie chiave per i sistemi di gestione delle batterie basati sul cloud”, *Journal of Electronic Materials*, vol. 53, 2024, pp. 7334-7354.

391.Borah, M., Wang, Q., Moura, S., Sauer, D.U. e Li, W., “Sinergia tra fisica e apprendimento automatico per una gestione avanzata delle batterie”, *Communications Engineering*, vol. 3, 2024, p. 134.

392.Lipu, M.S.H., Miah, M.S., Jamal, T., Rahman, T., Ansari, S., Rahman, M.S., Ashique, R.H., Shihavuddin, A.S.M. e Shakib, M.N., “Approcci di intelligenza artificiale per sistemi avanzati di gestione delle batterie nelle applicazioni per veicoli elettrici: un’analisi statistica verso future opportunità di ricerca”, *Vehicles*, vol. 6, 2023, pp. 22-70.

393.Pamshetti, V.B., Zhang, W., Tseng, K.J., Ng, B.K. e Yan, Q., “Apprendimento multistadio basato sulla decomposizione ottimale del segnale per la stima dello stato di salute delle batterie”, *arXiv*, 2025, arXiv:2501.16377.

394.Zhao, J., Feng, X., Pang, Q., Wang, J., Lian, Y., Ouyang, M. e Burke, A.F., “Prognostica delle batterie e gestione dello stato di salute dal punto di vista dell’apprendimento automatico”, *Journal of Power Sources*, vol. 581, 2023, p. 233474.

395.Yunusoglu, A., Le, D., Tiwari, K., Isik, M. e Dikmen, I.C., “Stima dello stato di salute delle batterie utilizzando un framework LLM”, *arXiv*, 2024, arXiv:2501.18123.

396.Feng, Y., Hu, G. e Zhang, Z., “GPT4Battery: un framework basato su modelli linguistici di grandi dimensioni (LLM) per la stima adattiva dello stato di salute delle batterie agli ioni di litio grezze”, *arXiv*, 2024, arXiv:2402.00068.

397.Peng, H., Liu, C. e Li, H., “Gestione dello stato di salute abilitata da modelli

- linguistici di grandi dimensioni per l'Internet delle batterie nei veicoli elettrici", *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 12, 2025, pp. 6082-6094.
- 398.Wei, X. e Wang, L., "SigFeaDet: Rilevamento dello spoofing GPS degli UAV basato sulle caratteristiche del segnale mediante apprendimento automatico", in *Atti della Conferenza internazionale IEEE sui sistemi paralleli e distribuiti (ICPADS)*, Ocean Flower Island, Cina, 2023, pp. 2202-2209.
- 399.Dang, Y., Benzaid, C., Taleb, T., Yang, B. e Shen, Y., "Rilevamento dello spoofing GPS basato sul transfer learning per UAV connessi tramite rete cellulare", in *Atti della Conferenza internazionale sulle comunicazioni wireless e il mobile computing (IWCMC)*, Dubrovnik, Croazia, 2022, pp. 629-634.
- 400.Wei, X., Wang, Y. e Sun, C., "PerDet: Rilevamento dello spoofing GPS degli UAV basato sull'apprendimento automatico utilizzando dati di percezione", *Remote Sensing*, vol. 14, 2022, p. 4925.
- 401.Alzahrani, M.Y., "Miglioramento della sicurezza dei droni attraverso il rilevamento di anomalie multisensoriali e l'apprendimento automatico", *SN Computer Science*, vol. 5, 2024, p. 651.
- 402.Wu, Z., Fan, K., Wu, G., Chen, Y., He, X. e He, Q., «Ricerca sulla falsificazione del posizionamento degli UAV multiruotore basata su un algoritmo di filtraggio di Kalman con rete neurale adattiva», in *Atti della Conferenza IEEE sull'Elettronica Industriale e le Applicazioni dell' e (ICIEA)*, Kristiansand, Norvegia, 2024, pp. 1-7.
- 403.Li, Z., Chen, Q., Li, J., Huang, J., Mo, W., Wong, D.S. e Jiang, H., «Una strategia di difesa di rete per UAV sicura ed efficiente: convergenza tra blockchain e deep learning», **Computer Standards and Interfaces**, vol. 90, 2024, p. 103844.
- 404.Park, D.K., Lee, W.J., Kim, B.J. e Lee, J.Y., "Sistema di rilevamento delle minacce basato sull'apprendimento non supervisionato che utilizza dati sulle caratteristiche dei segnali a radiofrequenza", *Journal of Internet Computing and Services*, vol. 25, 2024, pp. 147-155.
- 405.Dudukcu, H.V., Taskiran, M. e Kahraman, N., "Applicazioni dei dati dei sensori degli UAV con reti neurali profonde: una rassegna completa", *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, vol. 123, 2023, p. 106476.
- 406.Shafique, A., Mehmood, A. e Elhadeif, M., "Rilevamento degli attacchi di spoofing del segnale negli UAV mediante modelli di apprendimento automatico", *IEEE Access*, vol. 9, 2021, pp. 93803-93815.
- 407.Alhoraibi, L., Alghazzawi, D. e Alhebshi, R., "Rilevamento di attacchi di spoofing GPS negli UAV basato su un modello di apprendimento automatico avversariale", *Sensors*, vol. 24, 2024, p. 6156.
- 408.AlAbidy, A., Zaben, A., Abu-Sharkh, O.M. e Noman, H.A., "Una rassegna sui metodi di rilevamento basati sull'intelligenza artificiale degli attacchi di spoofing GPS sugli UAV", in *Atti della Conferenza internazionale IEEE sui sistemi intelligenti (IS)*, Varna, Bulgaria, 2024, pp. 1-13.
- 409.Talaei Khoei, T., Ismail, S., Shamaileh, K.A., Devabhaktuni, V.K. e Kaabouch, N., «Impatto dei parametri del set di dati e del modello sulle prestazioni dell'apprendimento automatico per il rilevamento di attacchi di spoofing GPS su veicoli aerei senza pilota», **Applied Sciences**, vol. 13, 2022, p. 383.
- 410.Sung, Y.H., Park, S.J., Kim, D.Y. e Kim, S., "Metodo di rilevamento dello spoofing GPS per piccoli UAV utilizzando una rete neurale a convoluzione 1D", *Sensors*, vol. 22,

2022, p. 9412.

411. Sengupta, S., Vashistha, H., Curtis, K., Mallipeddi, A., Mathur, A., Ross, J. e Gou, L., “MAG-V: un framework multi-agente per la generazione e la verifica di dati sintetici”, *arXiv*, 2025, arXiv:2412.04494.

412. Wang, S., Wang, J., Su, C. e Ma, X., “Algoritmo di rilevamento intelligente contro gli attacchi di spoofing GPS degli UAV”, in *Atti della Conferenza internazionale IEEE sui sistemi paralleli e distribuiti (ICPADS)*, Hong Kong, Cina, 2020, pp. 382-389.

413. Xue, N., Niu, L., Hong, X., Li, Z., Hoffaeller, L. e Pöpper, C., “DeepSIM: Rilevamento dello spoofing GPS sugli UAV tramite il confronto delle immagini satellitari”, in *Atti della Conferenza annuale sulle applicazioni di sicurezza informatica*, Austin, TX, USA, 2020, pp. 304-319.

414. Dharmalingam, B., Mukherjee, R., Piggott, B., Feng, G. e Liu, A., “Aero-LLM: un framework distribuito per la comunicazione sicura degli UAV e il processo decisionale intelligente”, *arXiv*, 2024, arXiv:2502.05220.

415. Li, A., Zhao, Y., Qiu, C., Kloft, M., Smyth, P., Rudolph, M. e Mandt, S., “Rilevamento di anomalie nei dati tabulari utilizzando modelli di linguaggio di grandi dimensioni (LLM)”, *arXiv*, 2024, arXiv:2406.16308.

416. Yasin, J.N., Mohamed, S.A.S., Haghbayan, M.H., Heikkonen, J., Tenhunen, H. e Plosila, J., «Veicoli aerei senza pilota: sistemi e approcci per la prevenzione delle collisioni», *IEEE Access*, vol. 8, 2020, pp. 105139-105155.

417. Zhou, X., Wang, Z., Wen, X., Zhu, J., Xu, C. e Gao, F., “Pianificazione decentralizzata delle traiettorie spazio-temporali per sciami di multicotteri”, *arXiv*, 2021, arXiv:2106.12481.

418. Zhou, X., Zhu, J., Zhou, H., Xu, C. e Gao, F., “EGO-Swarm: un sistema di sciami di quadricotteri completamente autonomo e decentralizzato in ambienti ingombri”, in *Atti della Conferenza internazionale IEEE sulla robotica e l'automazione (ICRA)*, Xi'an, Cina, 2021, pp. 4101-4107.

419. Lu, M., Chen, H. e Lu, P., “Percezione ed evitamento di più oggetti piccoli in rapido movimento per quadricotteri dotati esclusivamente di telecamera RGBD a basso costo”, *IEEE Robotics and Automation Letters*, vol. 7, 2022, pp. 11657-11664.

420. Xu, Z., Zhan, X., Xiu, Y., Suzuki, C. e Shimada, K., “Rilevamento e tracciamento a basso costo computazionale di ostacoli dinamici per robot mobili dotati di telecamere RGB-D”, *arXiv*, 2023, arXiv:2303.00132v2.

421. Xu, Z., Zhan, X., Xiu, Y., Suzuki, C. e Shimada, K., “Rilevamento e tracciamento di oggetti dinamici a bordo per la navigazione autonoma dei robot con telecamera RGB-D”, *IEEE Robotics and Automation Letters*, vol. 9, 2024, pp. 651-658.

422. Chen, G., Dong, W., Peng, P., Alonso-Mora, J. e Zhu, X., “Mappatura continua dell'occupazione in ambienti dinamici mediante particelle”, *IEEE Transactions on Robotics*, vol. 40, 2023, pp. 64-84.

423. Tordesillas, J. e How, J.P., “MADER: pianificatore di traiettorie in ambienti multi-agente e dinamici”, *IEEE Transactions on Robotics*, vol. 38, 2022, pp. 463-476.

424. Tseng, T., McLean, E., Pelrine, K., Wang, T.T. e Gleave, A., “Le IA di Go possono essere robuste agli attacchi avversari?”, *arXiv*, 2025, arXiv:2406.12843v3.

425. Ahmed, A., Farhan, M., Eesaar, H., Chong, K.T. e Tayara, H., “Dal rilevamento all'azione: un framework di IA multimodale per la risposta agli incidenti stradali”, *Drones*, vol. 8, 2024, p. 741.

426. Guo, Q., Li, X., Zhou, Z., Ma, D. e Wang, Y., “Identificazione di sistemi aeroelastici basata su reti neurali per la previsione del flutter di ali ad alta flessibilità”, *Scientific Reports*, vol. 15, 2025, p. 623.
427. Al-Sabbagh, A., El-Bokhary, A., El-Koussa, S., Jaber, A. e Elkhodr, M., “Miglioramento della sicurezza degli UAV contro gli attacchi di spoofing GPS attraverso un framework di deep learning basato su algoritmi genetici”, *Information*, vol. 16, 2025, p. 115.
428. Alali, M. e Imani, M., “Apprendimento per rinforzo bayesiano per la pianificazione della navigazione in ambienti sconosciuti”, *Frontiers in Artificial Intelligence*, vol. 7, 2024, p. 1308031.
429. Xue, D., Zhou, X. e Wang, M., “Controllo della formazione e pianificazione del percorso di sistemi multi-robot tramite un modello linguistico di grandi dimensioni”, *Science China Information Sciences*, vol. 68, 2025, p. 150205.

FOR AUTHOR USE ONLY

Biografia

Biografia di Rexhep Mustafovski, MSc



Rexhep Mustafovski, MSc, è un ufficiale del Ministero della Difesa della Repubblica di Macedonia del Nord e assistente didattico e di ricerca presso l'Accademia Militare "Generale Mihailo Apostolski" di Skopje, dove presta servizio presso il Dipartimento per la sicurezza informatica e la digital forensics. È specialista in sistemi di comunicazione sicuri, sicurezza informatica e integrazione delle tecnologie di difesa, con un'esperienza accademica e professionale che spazia dalle comunicazioni tattiche sicure alla sicurezza delle reti, fino ai sistemi informativi emergenti.

Ha completato la sua formazione universitaria presso l'Accademia Militare "Generale Mihailo Apostolski" di Skopje, dove si è laureato come Ufficiale delle Trasmissioni. Durante gli studi ha dimostrato risultati accademici eccezionali e disciplina professionale, raggiungendo il massimo successo formativo della sua generazione. In riconoscimento di questo risultato, è stato ufficialmente insignito del titolo di miglior ufficiale della sua generazione, un onore conferitogli dal Presidente del Paese. Questo riconoscimento riflette sia la sua eccellenza accademica sia il suo impegno verso la professionalità militare.

Dopo la nomina a ufficiale, ha proseguito il proprio percorso accademico frequentando studi post-laurea presso la Facoltà di Ingegneria Elettrica e Tecnologie dell'Informazione dell'Università "Ss. Cirillo e Metodij" di Skopje. Ha conseguito il titolo di Master of Science in Tecnologie della Comunicazione e dell'Informazione, specializzandosi in sistemi di comunicazione moderni, sicurezza delle informazioni e concetti avanzati di rete. Gli studi di master hanno ulteriormente rafforzato le sue capacità analitiche e di ricerca, in particolare nei settori delle comunicazioni sicure e dei sistemi di difesa basati sulla tecnologia.

Il suo percorso accademico e professionale coniuga la formazione militare formale con studi ingegneristici avanzati, fornendo una solida base per la ricerca e il lavoro pratico nel campo delle comunicazioni militari sicure. Questo background caratterizza il suo approccio alla progettazione dei sistemi di comunicazione, ponendo l'accento su affidabilità, sicurezza, interoperabilità e rilevanza operativa. Le conoscenze e l'esperienza acquisite sia attraverso l'addestramento militare che la formazione ingegneristica sono alla base delle prospettive presentate in questo libro.

Biografia di Besnik Qehaja, PhD



Besnik Qehaja, PhD, è un illustre accademico e stratega dell'innovazione digitale con sede a Pristina, in Kosovo. Attualmente ricopre la carica di Preside del Dipartimento di Informatica e Ingegneria presso l'UBT, dove svolge un ruolo centrale nel plasmare lo sviluppo accademico, il progresso tecnologico e l'integrazione della ricerca all'interno dell'istituzione. Il suo profilo professionale è caratterizzato da un forte impegno verso la trasformazione digitale, l'innovazione interdisciplinare e l'applicazione pratica di tecnologie avanzate nei settori dell'istruzione, della sanità e dei sistemi di infrastrutture intelligenti.

Il dott. Qehaja è attivamente impegnato nella leadership accademica presso l'UBT dal 2009, ricoprendo diverse cariche di alto livello che hanno contribuito al consolidamento istituzionale e alla modernizzazione dei programmi accademici. Sotto la sua guida, il Dipartimento di Informatica e Ingegneria ha rafforzato la struttura dei propri programmi di studio, ottenuto accreditamenti nazionali per diversi corsi di laurea e implementato sistemi avanzati di gestione dell'apprendimento progettati per supportare gli ambienti didattici digitali. Il suo impegno si è concentrato sull'allineamento degli standard accademici alle migliori pratiche internazionali, promuovendo un ecosistema che integra ricerca, innovazione e competenza tecnologica applicata.

Ha conseguito il dottorato presso l'Università Corvinus di Budapest, dove la sua ricerca di dottorato si è concentrata sui sistemi di monitoraggio dei pazienti in tempo reale e sull'integrazione dell'assistenza sanitaria digitale. La sua tesi ha affrontato le sfide tecniche, organizzative e di gestione dei dati associate ai sistemi informativi medici intelligenti. Questa ricerca ha gettato solide basi per i suoi successivi contributi alle iniziative di eHealth e allo sviluppo delle infrastrutture sanitarie digitali.

Il dott. Qehaja ha svolto un ruolo di primo piano nello studio di fattibilità nazionale sull'eHealth del Kosovo, condotto in collaborazione con l'organizzazione tedesca M4Health e il Ministero della Salute. Questa iniziativa mirava a valutare la preparazione tecnica, il quadro normativo e i requisiti infrastrutturali necessari per l'implementazione di sistemi sanitari digitali nazionali. Il suo coinvolgimento in questo progetto riflette sia la sua competenza tecnica sia la sua capacità di collegare l'innovazione basata sulla ricerca con i processi di implementazione istituzionali e governativi.

Oltre al suo lavoro nella digitalizzazione dell'assistenza sanitaria, il dottor Qehaja è stato attivamente impegnato in iniziative di innovazione tecnologica in diversi ambiti. È formatore certificato nelle tecnologie di realtà virtuale e realtà aumentata e ha guidato progetti riguardanti applicazioni di intelligenza artificiale, architetture dell'Internet delle cose e sviluppo di infrastrutture per le città intelligenti. Il suo lavoro integra le tecnologie emergenti con strategie di implementazione pratiche, ponendo l'accento su soluzioni scalabili e sulla collaborazione interdisciplinare.

Nel 2025, il dott. Qehaja ha intrapreso un incarico accademico come ricercatore senior presso l'Università Tecnica di Sofia in Bulgaria. Il suo ambito di ricerca in questo ruolo comprende le reti energetiche intelligenti, modelli di ottimizzazione basati sull'intelligenza artificiale e sistemi intelligenti di gestione delle infrastrutture. Questa ricerca in corso amplia ulteriormente la sua competenza nell'informatica energetica e negli ecosistemi digitali sostenibili, rafforzando il suo profilo interdisciplinare.

Il percorso accademico e professionale del dott. Qehaja coniuga competenze avanzate nella ricerca con la leadership istituzionale e l'innovazione applicata. Il suo background nella trasformazione digitale, nell'integrazione dei sistemi di IA e nell'implementazione tecnologica su larga scala contribuisce in modo significativo alla prospettiva interdisciplinare presentata in questo libro. Il rigore analitico e la mentalità orientata all'innovazione che apporta al campo della comunicazione e dell'integrazione dei sistemi intelligenti sostengono il quadro strategico più ampio esplorato in tutta l'opera.

FOR AUTHOR USE ONLY

Biografia del Prof. Dr. Edmond Hajrizi



Il Prof. Dr. Edmond Hajrizi è il fondatore e Rettore dell'UBT in Kosovo, dove ha svolto un ruolo determinante nel plasmare uno degli istituti di istruzione superiore più orientati all'innovazione della regione. La sua leadership è caratterizzata da una visione strategica che integra eccellenza accademica, progresso tecnologico e cooperazione internazionale. Attraverso uno sviluppo istituzionale costante e una governance lungimirante, ha posizionato l'UBT come un polo accademico dinamico incentrato sulla trasformazione digitale, l'integrazione della ricerca e la formazione professionale pratica.

In qualità di fondatore dell'UBT, il Prof. Dr. Hajrizi ha istituito l'ateneo con l'obiettivo di colmare il divario tra la teoria accademica e le competenze richieste dal mercato. Fin dalla sua nascita, l'UBT è stata concepita come un ambiente educativo moderno progettato per combinare ricerca scientifica, tecnologia applicata e collaborazione con l'industria. La sua visione fondante ha sottolineato l'importanza di allineare i programmi di studio dell'istruzione superiore alle tendenze tecnologiche emergenti e alle esigenze del mercato del lavoro, garantendo che i laureati possiedano sia una solida preparazione teorica che capacità pratiche.

Nel suo ruolo di Rettore, il Prof. Dr. Hajrizi ha guidato l'espansione dell'UBT trasformandola in un'istituzione multicampus con un ampio portafoglio accademico. Sotto la sua guida, l'università ha sviluppato un parco dedicato alla scienza e all'innovazione, laboratori di ricerca all'avanguardia e partnership strutturate con università e istituzioni internazionali. Queste iniziative hanno rafforzato la posizione dell'UBT all'interno delle reti accademiche regionali e internazionali e ne hanno potenziato la capacità di ricerca interdisciplinare e di innovazione.

Il Prof. Dr. Hajrizi partecipa attivamente alle comunità scientifiche e accademiche internazionali. È membro di vari comitati scientifici internazionali e rappresenta spesso l'UBT in occasione di conferenze e forum accademici globali. Il suo coinvolgimento nelle piattaforme internazionali riflette il suo impegno a mantenere la visibilità dell'istituzione, a favorire la collaborazione transfrontaliera e a promuovere un'istruzione orientata alla ricerca e allineata agli standard globali.

Un elemento centrale della sua leadership è stata l'integrazione di tecnologie avanzate nei programmi di studio e nelle infrastrutture istituzionali. Grazie a investimenti strategici in piattaforme digitali, laboratori di innovazione e centri di ricerca applicata, l'UBT ha ricevuto numerosi riconoscimenti internazionali per la sua trasformazione digitale e la qualità dell'istruzione. Il suo impegno a favore di ambienti di apprendimento potenziati dalla tecnologia ha contribuito allo sviluppo di un ecosistema intelligente e completo all'interno dell'università, che combina l'insegnamento accademico, le attività di ricerca e i percorsi di formazione professionale.

La visione istituzionale del Prof. Dr. Hajrizi sottolinea la sinergia tra eccellenza nella ricerca e applicazione pratica. Favorendo le partnership con gli attori del settore industriale e incoraggiando iniziative di ricerca applicata, ha promosso un modello educativo che sostiene l'imprenditorialità, l'innovazione tecnologica e lo sviluppo sostenibile. Il suo approccio riflette un impegno a lungo termine nel preparare gli studenti non solo come professionisti accademici, ma anche come protagonisti del progresso tecnologico e sociale.

Attraverso una leadership accademica costante, l'espansione istituzionale e una governance orientata all'innovazione, il Prof. Dr. Edmond Hajrizi ha influenzato in modo significativo lo sviluppo dell'istruzione superiore nella regione. Il suo orientamento strategico verso la trasformazione digitale, l'internazionalizzazione e la ricerca applicata contribuisce in modo significativo alla prospettiva interdisciplinare e lungimirante presentata in questo libro.

FOR AUTHOR USE ONLY