

L'ORIZZONTE DEGLI EVENTI

Quaderni geopolitici e analisi giuridiche

N. 16 - APRILE 2024

**INTELLIGENZA ARTIFICIALE:
RIVOLUZIONE GEOPOLITICA E SFIDE GLOBALI
(VOL. 1)**

ISSN 2724-2315



ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) has recently made the news worldwide due to its increased availability and use by institutional and private actors. However, its multifaceted employment can serve both as an enormous opportunity and as a threat when used (or misused) by States, companies as well as by individuals: therefore, it raises a number of questions and challenges that all involved players must address.

AMIStaDeS considered it essential to reflect on the implications of the use of AI both in certain domains (for example, in space or at sea) and in specific geographic regions, which are characterised by their peculiar legal, cultural and political balances and can see very different developments in the use and regulation of AI. Thanks to its analysts and researchers, AMIStaDeS thus proposes a research study articulated into two volumes, devoted to understanding contemporary challenges and opportunities raised by AI, and to reflecting on possible developments of this unprecedented technology.

INDICE

ABSTRACT.....	2	ARTIFICIALE NELLA GESTIONE DEI FLUSSI MIGRATORI.....	20
INDICE.....	3	3.1 <i>L'impiego dell'IA nella gestione dei flussi migratori</i>	20
AMISTADES.....	1	3.2 <i>Più sicurezza, meno diritti</i>	22
L'ORIZZONTE DEGLI EVENTI.....	2	3.3 <i>Il Migration Management</i>	23
INTRODUZIONE.....	3	3.4 <i>Oltre il controllo: accoglienza e integrazione</i>	23
1. L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NEL CONTESTO MILITARE: TECNOLOGIE E APPLICAZIONI.....	8	4. L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE E IL RUOLO DI ABILITATORE TECNOLOGICO PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA.....	25
1.2 <i>Case study: l'utilizzo dell'IA in ambito militare nel conflitto israelo-palestinese</i> ..	10	4.1 <i>Lo stato dell'arte della transizione energetica</i>	25
1.3 <i>Conclusioni</i>	12	4.2 <i>Il ruolo abilitante dell'Intelligenza Artificiale</i>	27
2. INTELLIGENZA ARTIFICIALE GENERATIVA: UN MOLTIPLICATORE DI CAPACITÀ AL SERVIZIO DELL'ESTREMISMO VIOLENTO.....	13	4.3 <i>Ottimizzazione intelligente in casa Google</i>	29
2.1 <i>Caratteristiche abilitanti dell'IA generativa</i>	15	4.4 <i>Le prospettive per il futuro</i>	30
2.2 <i>Uso improprio dell'IA generativa da parte degli estremisti</i>	15	5. IL RUOLO DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELLA PROTEZIONE DELLE INFRASTRUTTURE CRITICHE SOTTOMARINE	31
2.3 <i>Conclusione</i>	18	5.1 <i>Introduzione</i>	31
3. FRONTIERE DIGITALI: SFIDE E OPPORTUNITÀ DELL'INTELLIGENZA		5.2 <i>Panoramica delle Infrastrutture Critiche Sottomarine e dei Rischi</i>	32

5.3 Il Ruolo dell'Intelligenza Artificiale nella Protezione delle Infrastrutture.....	33
5.4 Conclusioni.....	36
6. SUPERCALCOLO SATELLITARE: L'EDGE COMPUTING SPAZIALE COME STRATEGIA PER EMERGERE NELL'IA.....	37
BIBLIOGRAFIA.....	44
HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO	48

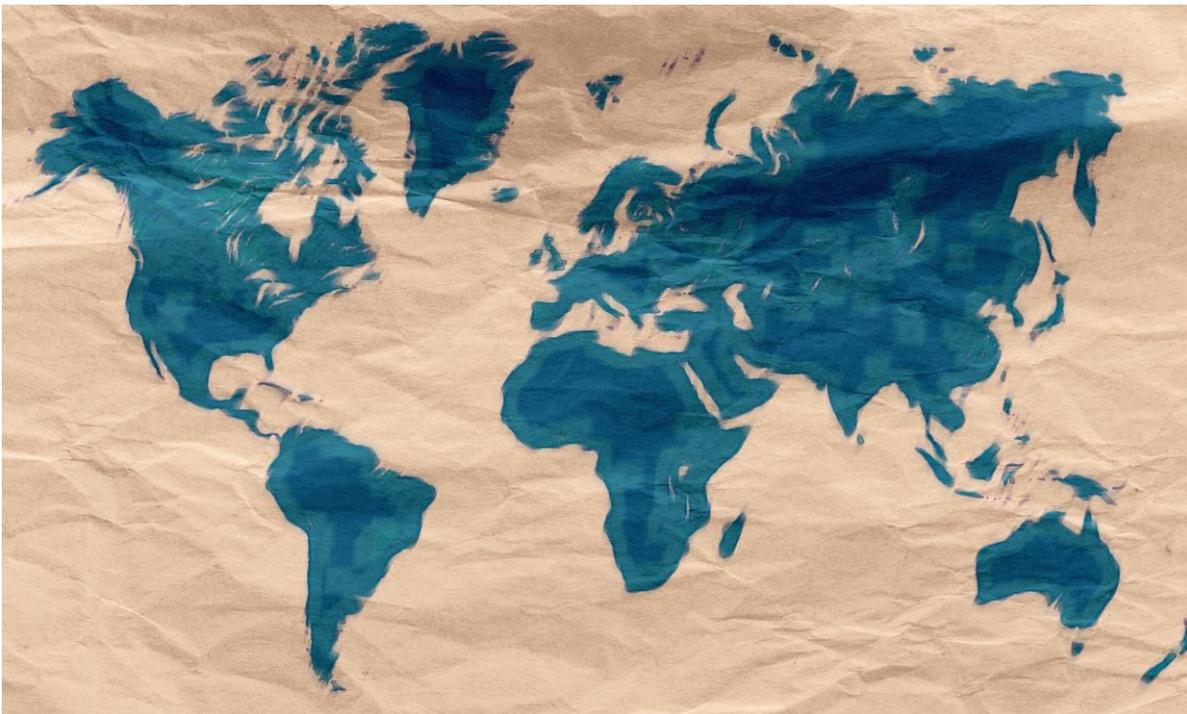
AMISTADES



Il Centro Studi APS è stato fondato a Roma nel 2017 ed è impegnato nella diffusione della cultura internazionale.

Il centro si occupa di ricerca, divulgazione e formazione sulle tematiche internazionali, con un particolare focus sulla geopolitica e il diritto internazionale.

Eroga corsi di formazione per istituti scolastici, studenti, professionisti e aziende; realizza analisi geopolitiche e report; organizza eventi e conferenze istituzionali e incontri informali di avvicinamento alle materie trattate.



L'ORIZZONTE DEGLI EVENTI

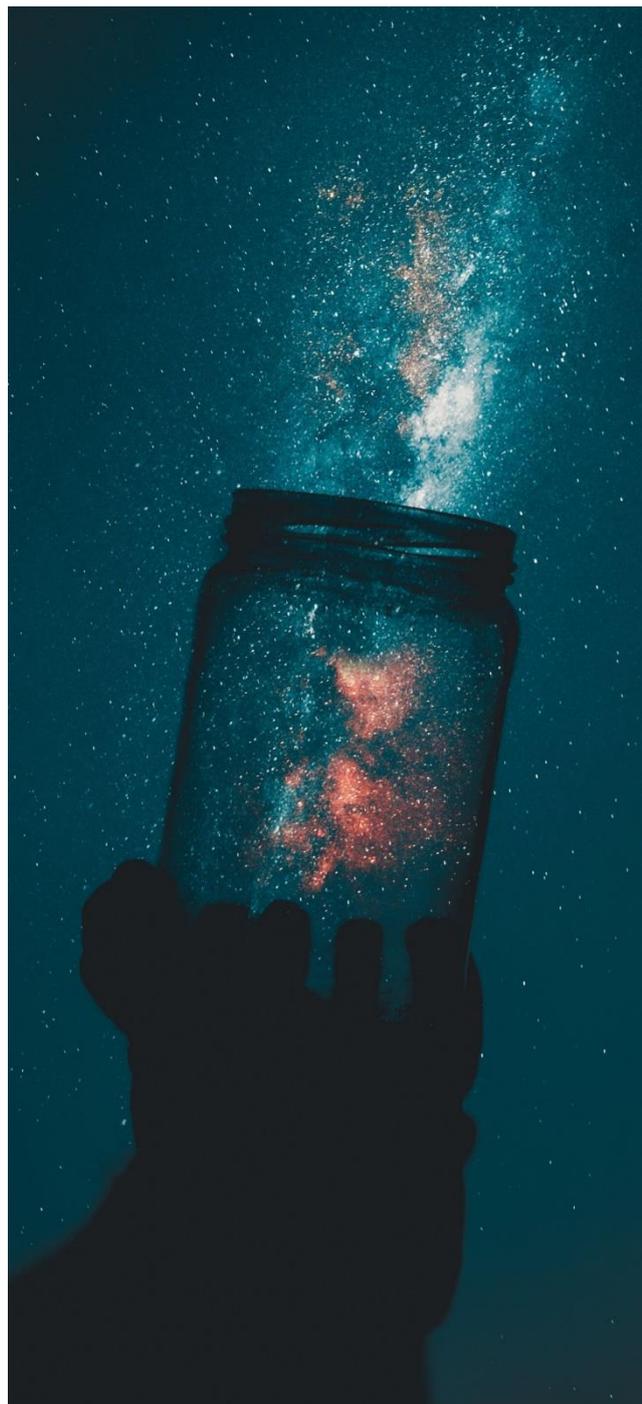
L'Orizzonte degli Eventi è la linea in cui tutto si crea e tutto si distrugge.

Un punto, in astronomia, dal quale non si può più tornare indietro. Una linea immaginaria di confine fra l'universo conosciuto e la forza attrattiva di un buco nero.

È questa la nostra idea di divulgazione. Andare oltre il sapere e conoscere quello che esiste al di là di qualsiasi confine.

E una volta lì, chi vorrebbe tornare indietro?

Così trattiamo tematiche di geopolitica e diritto internazionale, restando fedeli a questo concetto assoluto e inarrivabile. Con il desiderio di spingerci oltre ogni volta, raccontando quello che era, quello che è e quello che potrebbe accadere, scrutando e mettendo ordine in quel buco nero magnetico e caotico che è la realtà.



INTRODUZIONE

di Andrea Speciale e Alessandro Galbarini

L'Intelligenza Artificiale (AI) rappresenta una delle innovazioni tecnologiche maggiormente trasformative del nostro tempo, avendo, seppur agli albori del suo sviluppo, già rivoluzionato in maniera profonda e pervasiva il nostro vivere quotidiano. Dai sistemi di assistenza vocale sugli smartphone alle IA generative, fino alle applicazioni in settori eterogenei come l'industria militare, la sanità e l'agricoltura, l'IA si è affermata come componente essenziale delle tecnologie moderne.

Il Centro Studi AMIStaDeS ha riconosciuto la centralità di questa tematica e ha riservato due volumi de "L'Orizzonte degli Eventi" per una sua esplorazione a tutto tondo che indaga la potenziale applicazione dell'IA nell'ambito delle relazioni internazionali e nella geopolitica. Tuttavia, prima di procedere è necessario chiarire una questione fondamentale: che cos'è l'intelligenza Artificiale?

La risposta a questa domanda non è univoca e, ad oggi, non ne esiste una definizione universalmente accettata. "Intelligenza Artificiale" è un termine-ombrello che comprende una vasta gamma di sfumature e implicazioni (etiche, tecnologiche, psicologiche e sociali), che non rende possibile sintetizzarne il contenuto in una definizione singola e definitiva. Tuttavia, diversi enti e numerose aziende, formulate da significativamente coinvolti nel settore dell'IA, hanno formulato delle proposte definitorie, su cui appare funzionale concentrarsi.

L'Unione europea si è cimentata nella sfida in almeno tre occasioni: nel 2018¹, nel 2019² e infine nel 2024, con l'introduzione dell' "AI Act". Questo atto normativo mira a tutelare i diritti fondamentali, la democrazia, lo Stato di diritto e la sostenibilità ambientale dai sistemi di AI ad alto rischio.³ La definizione proposta dall'Unione Europea può essere sintetizzata

¹ *Artificial Intelligence for Europe*, in Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Brussels, 25.4.2018, COM(2018) 237 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0237>

² "A definition of Artificial Intelligence: main capabilities and scientific disciplines", di High-Level Expert Group on Artificial Intelligence, 8 April 2019. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/it/node/2226> ; https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=56341

³ "Il Parlamento europeo approva la legge sull'intelligenza artificiale", Comunicato stampa del Parlamento Europeo del 13/03/2024. <https://www.europarl.europa.eu/news/it/press-room/20240308IPR19015/il-parlamento-europeo-approva-la-legge-sull-intelligenza-artificiale> ; Regolamento (UE) 2024 del Parlamento Europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'Intelligenza Artificiale e modifica i regolamenti (CE) n. 300/2008, (UE) n. 167/2013, (UE) n. 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 e (UE) 2019/2144 e le direttive 2014/90/UE, (UE) 2016/797 e (UE) 2020/1828 (Legge sull'Intelligenza Artificiale);

come segue: “L'Intelligenza Artificiale (IA) si riferisce a sistemi che mostrano comportamenti intelligenti analizzando il loro ambiente e prendendo decisioni - con un certo grado di autonomia - per raggiungere obiettivi specifici”. IBM, invece, ha proposto la seguente definizione: “L'Intelligenza Artificiale è una tecnologia che permette ai computer e alle macchine di simulare l'intelligenza umana e le capacità di risoluzione dei problemi”.⁴

Inoltre, esiste uno standard ISO che qualifica l'IA come “un campo tecnico e scientifico dedicato ai sistemi ingegnerizzati che generano output come contenuti, previsioni, raccomandazioni o decisioni per un insieme definito di obiettivi umani”.⁵

Sebbene le definizioni siano diverse e talvolta vaghe, emergono alcuni punti comuni, come il riferimento alla generazione di output e al fattore umano, inteso come l'obiettivo al quale la macchina dovrebbe tendere.

Alla luce di queste considerazioni, è possibile passare dall'idea di un'unica Intelligenza Artificiale a quella di molteplici Intelligenze Artificiali, fornendo al lettore alcuni elementi pratici per distinguere le diverse tecnologie che verranno trattate all'interno dei due volumi.

Machine Learning

Il Machine Learning, o apprendimento automatico, è un ramo specifico dell'intelligenza artificiale, che si concentra sullo sviluppo di algoritmi e modelli, i quali permettono ai computer di apprendere dai dati e migliorare le proprie prestazioni senza necessitare di una programmazione esplicita e onnicomprensiva.

La raccolta e la preparazione dei dati sono fondamentali, poiché forniscono al sistema le informazioni necessarie per apprendere e per basare le sue future scelte.

Una volta addestrato, ovvero dopo aver sviluppato un modello matematico che consente al sistema di interpretare i dati, testato e validato, il modello può essere implementato in un ambiente operativo dove verrà utilizzato per effettuare previsioni o prendere decisioni in tempo reale.

Esistono diverse tipologie di Machine Learning basate sul tipo di apprendimento effettuato. L'apprendimento supervisionato, che si verifica quando il modello viene addestrato con dati etichettati, dove ogni input è associato a un output noto, permettendo al sistema di imparare a prevedere l'output per nuovi input, come nel caso della classificazione delle e-mail come spam. L'apprendimento non supervisionato, che invece utilizza dati non etichettati, e dove il modello stesso identifica pattern e strutture nei dati. Infine, l'apprendimento per rinforzo, che si basa su un processo di “trial & error” per

https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2023-0188-AM-808-808_IT.pdf
<https://www.iso.org/artificial-intelligence/what-is-ai>;
ISO/IEC 22989:2022, Information technology — Artificial intelligence — Artificial intelligence concepts and terminology, Published (Edition 1, 2022):

<https://www.iso.org/standard/74296.html>
⁴ *What is artificial intelligence (AI)?*, in [ibm.com](https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence)
<https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence>
⁵ *“What is artificial intelligence (AI)?”* in [iso.org](https://www.iso.org/artificial-intelligence/what-is-ai)
<https://www.iso.org/artificial-intelligence/what-is-ai>

raggiungere un obiettivo specifico, ricevendo ricompense per le azioni corrette e penalizzazioni per quelle sbagliate.⁶

Il Machine Learning trova applicazione in molti ambiti, tra cui il riconoscimento delle immagini, l'elaborazione del linguaggio naturale (NLP), che permette di comprendere e generare testo umano (è il caso dei Chatbot). Esso è anche fondamentale per le previsioni finanziarie e la gestione del rischio, così come per i sistemi di guida autonoma in fase di implementazione.⁷

Advanced Analytics

Gli "advanced analytics" sono un insieme di tecniche e strumenti per l'analisi dei dati che vanno oltre le metodologie tradizionali, incorporando metodi di previsione, ottimizzazione e prescrizione.

Queste tecniche, sempre più spesso, sono integrate da algoritmi di intelligenza artificiale che permettono dei livelli di analisi ancor più profondi. Esse trovano applicazione in settori quali la finanza, la sanità, il marketing, la produzione e la gestione della supply chain, con l'obiettivo di migliorare il processo decisionale e ottimizzare le operazioni.

Una delle caratteristiche fondamentali degli advanced analytics è l'analisi predittiva, basata su modelli statistici e di machine learning per anticipare eventi futuri fondandosi su dati storici. Inoltre, offre

raccomandazioni su come agire per ottenere i migliori risultati possibili in determinati scenari; ciò avviene attraverso simulazioni e algoritmi di ottimizzazione che suggeriscono le azioni più efficaci, come ad esempio la gestione delle risorse in un ambiente finanziario. Altro aspetto chiave è rappresentato dal data mining, processo che sfrutta i dati a disposizione per identificare pattern e relazioni non evidenti, utilizzando tecniche come il clustering e la rilevazione delle anomalie.

Altra componente degli advanced analytics è l'analisi testuale e di sentiment, che esamina dati testuali non strutturati (ad esempio i post sui social media) per estrarre informazioni utili e comprendere le emozioni espresse dagli utenti.⁸

Ancora, l'analisi geospaziale, in grado di integrare dati con componenti geografiche, è particolarmente utile nella pianificazione delle risorse e nella logistica. Infine, l'analisi temporale permette di identificare trend, stagionalità e cicli, permettendo di fare previsioni accurate su fenomeni futuri.

Generative AI (GenAI)

In estrema sintesi, le intelligenze artificiali generative possono essere descritte come una categoria di IA in grado di produrre risposte testuali, grafiche o, più in generale, contenuti originali a partire da una richiesta formulata dall'utente, nota come 'prompt'.

⁶ Cos'è il Machine Learning?, in oracle.com
<https://www.oracle.com/it/artificial-intelligence/machine-learning/what-is-machine-learning/>

⁷ "What is NLP?", in ibm.com, contributor: Jim Holdsworth (6 giugno 2024)
<https://www.ibm.com/topics/natural-language-processing>

⁸ Dalla BI alle Advanced analytics a supporto delle decisioni di business, di Maria Teresa Della Mura, 23 giugno 2021, in ai4business.it
<https://www.ai4business.it/intelligenza-artificiale/dalla-bi-alle-advanced-analytics-a-supperto-delle-decisioni-di-business/>

L'IA generativa elabora tale richiesta consultando il database utilizzato per addestrare il modello su cui essa è costruita. A livello pratico, il processo inizia con lo sviluppo di un modello, tipicamente un Large Language Model (LLM), che viene addestrato su enormi quantità di dati. Questo addestramento simula un esercizio comune nelle scuole elementari: riempire gli spazi bianchi di una sequenza ('*fill in the blank*'). In altre parole, il modello cerca di prevedere quale sarà l'elemento successivo basandosi sugli elementi precedenti: la parola successiva in una frase, l'immagine seguente in una serie, la nota musicale successiva, e così via.

Questa attività di previsione, che il cervello umano compie costantemente per comprendere il contesto, è ciò che distingue le Generative AI dai precedenti programmi di generazione. Il continuo processo di previsione e affinamento delle scelte, confrontando i risultati ottenuti con quelli attesi, permette all'IA di produrre risposte generalmente contestualizzate e coerenti.⁹ Attualmente, gli esempi più noti di GenAI riguardano senza dubbio le intelligenze artificiali che generano immagini e video. In pochi mesi, la qualità dei prodotti di queste IA ha fatto progressi enormi, al punto che è diventato quasi impossibile per un utente non specializzato distinguere una fotografia scattata nel mondo reale da un'immagine creata da una IA, con tutte le potenziali implicazioni che ciò comporta.

⁹ "Che cos'è l'intelligenza artificiale generativa? Come funziona?", di Greg Pavlik, 15 settembre 2023, in oracle.com <https://www.oracle.com/it/artificial-intelligence/generative-ai/what-is-generative-ai/> ;

ChatBot

Tra le GenAI, un posto di riguardo è occupato dalle chatbot, un sottoinsieme di AI generative che consente di ottenere risposte testuali o vocali coerenti e contestualizzate rispetto al prompt fornito dall'utente.

Questa particolare tipologia di AI si è ormai diffusa in diversi ambiti, dagli assistenti vocali negli smartphone ai servizi di risposta automatizzata nelle chat di molti siti web, fino alle più recenti implementazioni nei motori di ricerca. Le chatbot stanno rapidamente cambiando il modo in cui gli utenti interagiscono con le macchine. Il principale effetto negativo di questo sviluppo tecnologico consiste nella crescente difficoltà nel discernere se l'interlocutore con cui si parla (o chatta) sia un essere umano o una macchina.

I due volumi

Per mantenere una coerenza e una struttura organica nella disamina degli argomenti, si è deciso di suddividere la trattazione della materia in due numeri distinti.

In questo primo volume si dà innanzitutto spazio all'impiego dell'Intelligenza Artificiale come fattore abilitante nel contesto militare. Particolare attenzione è dedicata al caso del conflitto tra Israele e Hamas in cui l'IA è ampiamente impiegata sia per scopi difensivi (è il caso di Iron Dome) che offensivi.

"Che cos'è l'AI generativa?", di Cole Stryker, Mark Scapicchio, 22 marzo 2024, in ibm.com <https://www.ibm.com/it-it/topics/generative-ai>

In seguito, si esplorerà l'uso dell'IA da parte delle organizzazioni terroristiche, con focus sull'IA generativa come acceleratore per le attività di propaganda, reclutamento e disinformazione.

Si descriverà poi l'impiego dell'IA e della Blockchain nella gestione dei flussi migratori e nel controllo delle frontiere, con un'enfasi sulle tecnologie di riconoscimento facciale e analisi dei dati, e le relative implicazioni etiche e pericoli per i diritti umani.

Verrà inoltre analizzato l'impatto dell'IA nel settore energetico, indagando in particolare sull'efficientamento della transizione verso le energie rinnovabili e illustrando come gli algoritmi di IA possano ottimizzare la produzione e distribuzione di energia, ridurre le emissioni di carbonio e gestire le *smart grids* (reti intelligenti), prevedendo la domanda energetica.

In seguito, verranno descritte le potenzialità dell'IA nel settore della sicurezza marittima, dove le nuove tecnologie sono impiegate per attività di monitoraggio, sorveglianza degli oceani, prevenzione degli incidenti marittimi e per proteggere da minacce come la pirateria e il traffico illecito.

Infine, si discuterà dell'integrazione dell'IA con l'Edge Computing nella tecnologia satellitare per migliorare l'efficienza e la velocità delle operazioni spaziali.

Il secondo volume avrà invece un approccio di carattere geografico e andrà ad analizzare l'impatto dell'IA in diversi contesti nazionali e sovranazionali: dalle possibili interferenze nelle prossime elezioni presidenziali degli Stati Uniti d'America alla sfida normativa

dell'Unione europea e dell'AI Act, fino all'approccio italiano all'IA.

1. L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NEL CONTESTO MILITARE: TECNOLOGIE E APPLICAZIONI

di Gianluca Aurelio e Alessandro Galbarini

Oggi, il fenomeno dell'Intelligenza Artificiale (IA) è prevalentemente analizzato e discusso in relazione alla sua capacità di semplificazione della vita quotidiana. Questo è particolarmente evidente nelle sue applicazioni nel tessuto industriale, nel settore finanziario nei servizi, dove l'IA sta assumendo un ruolo sempre più centrale e promettente per il futuro. Tuttavia, i campi di applicazione dell'IA non si limitano all'ambito civile. Negli ultimi anni si è assistito ad un suo crescente impiego nel settore militare, facilitato peraltro da una corsa allo sviluppo di tecnologie sempre più avanzate, soprattutto tra Stati Uniti e Cina, e dalla necessità di affrontare i conflitti moderni, caratterizzati da contesti asimmetrici anche nel dominio cibernetico. Per teli ragioni, le principali potenze militari stanno progressivamente integrando sistemi d'arma sempre più sofisticati con algoritmi di IA, sia a livello progettuale e produttivo che operativo. Nonostante l'impegno, però, va tenuto presente che la completa integrazione di tali

sistemi richiederà ancora tempo, investimenti e ulteriori progressi.

Attualmente, dunque, l'intelligenza artificiale nel contesto militare funge principalmente da fattore abilitante piuttosto che da dominio autonomo, sebbene la sua evoluzione la stia portando ad avere ruoli sempre più rilevanti. Osservando i moderni sistemi d'arma, l'IA sta trasformando il modo in cui vengono sviluppati e utilizzati; su tutti, i Sistemi d'Arma Letali Autonomi (*Lethal Autonomous Weapons, o LAWs*), che rappresentano un'area di crescente interesse. Questi sistemi, progettati per operare senza intervento umano diretto, utilizzano l'IA per svolgere compiti complessi, dall'identificazione all'ingaggio dei bersagli. Dall'invasione russa dell'Ucraina al conflitto in Medio Oriente, piattaforme come droni o, più in generale, velivoli autonomi (UAV), hanno acquisito notevole rilevanza mediatica, non soltanto nella stampa specializzata.

I droni più recenti sono sempre più spesso supportati da algoritmi di IA, che li rendono in grado di eseguire missioni complesse come

la ricognizione, la sorveglianza e l'attacco, con un minimo di input umano. In aggiunta, il programma Collaborative Combat Aircraft (CCA) dell'aeronautica statunitense mira a sviluppare droni a guida autonoma per supportare i caccia odierni e futuri, come il già operativo F-35 Lightning II o il futuro caccia da dominio aereo del programma NGAD.¹⁰ Questi droni opereranno come "loyal wingman", assistendo i piloti in combattimento e svolgendo compiti di navigazione, identificazione di bersagli e coordinamento con altre unità, migliorando l'efficienza operativa e riducendo il rischio per i piloti impiegati in missione. È importante sottolineare che, sebbene i droni aerei siano i più utilizzati e conosciuti, sono in uso anche droni autonomi o pilotati da remoto terrestri (UGV) e marini (USV e UUV). I droni terrestri sono impiegati prevalentemente per compiti di sminamento, mentre i droni marini, come ad esempio il MAGURA V5, utilizzato dall'Ucraina in vari attacchi asimmetrici contro bastimenti russi, stanno dimostrando la loro efficacia in operazioni marittime.¹¹ L'IA è anche impiegata nel riconoscimento e nella selezione dei bersagli. Infatti, sistemi come "Gospel" e "Lavender," presumibilmente utilizzati dalle Forze di Difesa Israeliane (IDF), dimostrano come questa tecnologia possa accelerare e migliorare la precisione nell'identificazione dei bersagli. "Gospel" utilizza algoritmi di machine learning per analizzare dati provenienti da una varietà di sensori e fornire previsioni tattiche, mentre

"Lavender" è un sistema di database che identifica individui con caratteristiche potenzialmente pericolose, supportando le decisioni operative riguardanti gli obiettivi umani.

Questi software, pur essendo considerati "Legacy", ovvero tecnologicamente datati, rivelano una notevole funzionalità quando combinati con tecnologie avanzate. Il sistema di difesa antimissilistica Iron Dome di Israele rappresenta un esempio di come l'IA possa migliorare le capacità difensive. Utilizzando algoritmi avanzati per analizzare i dati provenienti dai radar e altri sensori sfruttando un principio chiamato "Sensor Fusion", il sistema permette di tracciare i missili in arrivo e calcolare il momento ottimale per intercettarli. Questo miglioramento ha incrementato significativamente il tasso di successo del sistema, con stime che indicano una percentuale superiore al 90%, consentendo una protezione più efficace contro le minacce aeree.¹²

Inoltre, l'IA viene considerata fondamentale anche nel contesto della guerra cibernetica, dove viene utilizzata per identificare e contrastare le minacce informatiche. Qui, gli algoritmi di IA sono utili ad analizzare il traffico di rete per rilevare attività sospette e potenziali attacchi, un compito cruciale per proteggere le infrastrutture critiche, come centrali elettriche, giacimenti, ospedali, nodi logistici, e le reti militari da attacchi che potrebbero avere conseguenze devastanti.

¹⁰ [Next Generation Air Dominance Programme, US \(airforce-technology.com\)](https://www.airforce-technology.com/news/next-generation-air-dominance-programme-us/)

¹¹ [Andrea Speciale, Come l'impiego di droni marini sta cambiando la guerra navale tra Ucraina e Russia, 2024](#)

¹² [Econopoly, Cyber guerra, i vantaggi dell'intelligenza artificiale \(anche sui costi\), 2024](#)

1.2 Case study: l'utilizzo dell'IA in ambito militare nel conflitto israelo-palestinese

Un caso di studio significativo nell'evoluzione della guerra moderna è rappresentato dall'utilizzo di armi con intelligenza artificiale nel conflitto israelo-palestinese. Questo conflitto di lunga data ha visto l'introduzione di tecnologie sempre più avanzate, con l'IA che assume un ruolo crescente nelle operazioni militari e negli armamenti utilizzati da entrambe le parti. Israele, noto per la sua industria tecnologica avanzata, ha integrato sistemi di IA in varie applicazioni militari. Questi includono droni autonomi per la sorveglianza e potenzialmente per operazioni offensive, sistemi di difesa missilistica come Iron Dome, che utilizza algoritmi avanzati per l'intercettazione, e software di analisi dei dati per l'intelligence. D'altra parte, i gruppi palestinesi hanno fatto uso limitato di tecnologie IA, principalmente attraverso l'adozione di droni commerciali modificati e l'utilizzo di social media e altre piattaforme digitali per la comunicazione e la propaganda. L'implementazione di armi basate sull'IA ha portato a cambiamenti significativi nella dinamica del conflitto. Sebbene l'uso di armi guidate dall'IA, possa teoricamente aumentare la precisione degli attacchi, riducendo potenzialmente i danni collaterali e le vittime civili, la realtà sul campo è spesso più complessa. Questi strumenti hanno aumentato la velocità del processo

decisionale militare, portando a operazioni più rapide ma anche a potenziali errori dovuti alla mancanza di supervisione umana. Infatti, una delle principali critiche è legata alle procedure utilizzate per la revisione, da parte del personale militare, dei risultati ottenuti dai modelli IA: gli operatori dedicavano circa 20 secondi per ogni target prima di autorizzare il bombardamento,¹³ una tempistica estremamente ridotta rispetto alla casistica in cui era l'operatore a dover individuare e analizzare il target, senza l'ausilio di questi modelli automatizzati.

Gli strumenti in questione sono stati descritti per la prima volta in *"The Human-Machine Team: How to Create Synergy Between Human and Artificial Intelligence That Will Revolutionize Our World"*. L'autore, identificato come Brigadier General Y.S., appartenente all'unità d'intelligence israeliana 8200, descrive nel libro sistemi in grado di elaborare rapidamente enormi quantità di dati per generare migliaia di potenziali "obiettivi" da colpire in caso di guerra, tra cui *Lavender*, *Gospel* e *Where is Daddy*, che verranno analizzati di seguito.

1.2.1 Lavender

Lavender è un sofisticato sistema di IA che analizza una vasta gamma di dati provenienti da fonti diverse, come social media, comunicazioni intercettate e altre forme di intelligence. Utilizzando algoritmi di machine learning, *Lavender* è in grado di identificare modelli di comportamento sospetti che

¹³ Y.S (Brigadier General), *The Human-Machine Team: How to Create Synergy Between Human and Artificial*

Intelligence That Will Revolutionize Our World, Independently Published, 2021

potrebbero indicare attività militari o terroristiche. Durante i bombardamenti su Gaza è stato impiegato per monitorare in tempo reale le comunicazioni e le attività online, consentendo alle forze israeliane di identificare rapidamente potenziali minacce e di agire di conseguenza. Questo ha permesso di prendere decisioni informate e tempestive, migliorando l'efficacia delle operazioni militari. Tuttavia, ci sono grossi quesiti etici legati all'utilizzo di questo sistema, poiché si stima che esso commetta errori circa il 10% dei casi, talvolta contrassegnando individui con legami deboli o inesistenti con Hamas.¹⁴

1.2.2 Gospel

Gospel, invece, è un sistema di gestione delle informazioni di intelligence che raccoglie, analizza e distribuisce dati critici alle unità operative sul campo. Durante le operazioni a Gaza, *Gospel* ha fornito un flusso costante di informazioni aggiornate, consentendo una migliore coordinazione e strategia tra le varie unità militari. Questo sistema ha reso possibile una rapida analisi delle informazioni, riducendo i tempi di latenza necessari ad elaborare i dati d'intelligence e utilizzarli in ambito operativo. La principale differenza con *Lavender* risiede nella definizione del target: mentre quest'ultimo contrassegna le persone potenzialmente appartenenti ad Hamas, *Gospel* identifica gli edifici e le

strutture da cui, secondo l'esercito, operano questi militanti.¹⁵

1.2.3 Where's Daddy

Il sistema *Where's Daddy* rappresenta un ulteriore strumento innovativo utilizzato da Israele, che completa l'integrazione con *Lavender*. Questo sistema si focalizza sulla localizzazione e il monitoraggio di individui chiave, spesso leader o membri di alto profilo di gruppi militanti. Attraverso l'analisi di dati demografici, movimenti e comunicazioni, *Where's Daddy* permette di tracciare gli spostamenti di questi individui con notevole precisione. Nei bombardamenti su Gaza, questo ha consentito alle forze israeliane di colpire obiettivi strategici con maggiore precisione, riducendo i danni collaterali e massimizzando l'impatto sulle infrastrutture nemiche. Tuttavia, anche in questo caso, sorgono problemi di affidabilità e rischi legati alla quasi totale autonomia di sistemi guidati da IA. A tal proposito, sono emerse evidenze riguardo a situazioni in cui *Where's Daddy* ha tracciato potenziali abitazioni target portando a bombardamenti che hanno causato vittime innocenti. Ciò fa emergere chiaramente la necessità di supervisione umana e di affidare all'elemento umano la decisione finale, in particolare quando si tratta di strumenti bellici.

¹⁴ [Yuval Abraham, 'Lavender': The AI machine directing Israel's bombing spree in Gaza, 2024](#)

¹⁵ I sistemi utilizzano i dati che già sono inseriti a sistema e li analizzano, calcolando le probabilità che altri soggetti

o edifici possano appartenere ad Hamas, sulla base dei contatti/collegamenti e somiglianze con i primi.

1.3 Conclusioni

L'introduzione di armi autonome guidate da intelligenza artificiale nel conflitto israelo-palestinese ha avuto conseguenze significative, alimentando discussioni globali sulla regolamentazione di tali strumenti e delle applicazioni dell'IA nei diversi settori, soprattutto quello militare. L'Unione europea già si è mossa in questa direzione con l'AI Act, la prima regolamentazione europea sull'intelligenza artificiale, che stabilisce un quadro giuridico unico per lo sviluppo e l'utilizzo di sistemi AI in tutta l'Unione. L'impiego di questa nuova tipologia di armi ha anche modificato la narrazione del conflitto, influenzando l'opinione pubblica e la copertura mediatica. L'uso di armi dotate di intelligenza artificiale solleva numerose questioni etiche che meritano un'attenta riflessione. Prima fra tutte, la questione della responsabilità: chi è responsabile quando un sistema autonomo commette un errore o causa vittime civili? Questo interrogativo è al centro del dibattito etico e richiede risposte chiare.

Un altro aspetto preoccupante è la deumanizzazione del conflitto. Con l'aumento dell'automazione, c'è il rischio che i decisori si distacchino ulteriormente dalle conseguenze umane delle loro azioni, vedendo il conflitto in termini di dati e algoritmi piuttosto che di vite umane. È essenziale che le decisioni finali rimangano nelle mani degli esseri umani, garantendo che le valutazioni etiche e morali non vengano delegate interamente alle macchine. Tale questione è cruciale per assicurare che, nonostante i progressi

tecnologici, le decisioni militari continuino a rispettare i principi umanitari.

La comunità internazionale si trova di fronte alla sfida di bilanciare l'innovazione tecnologica con la necessità di mantenere il controllo umano sulle decisioni di vita o di morte. È essenziale che lo sviluppo e l'impiego di queste tecnologie siano guidati da un forte quadro etico e legale, che tenga conto dei diritti umani e del diritto internazionale umanitario.

Infine, è importante riconoscere che, nonostante l'avanzamento tecnologico, la risoluzione di conflitti complessi come quello israelo-palestinese richiede, in ultima analisi, soluzioni politiche e diplomatiche. La tecnologia può influenzare la dinamica del conflitto, ma non può sostituire la necessità di dialogo, comprensione reciproca e volontà politica per raggiungere accordi che possano portare ad una stabilità duratura tra le parti.

2. INTELLIGENZA ARTIFICIALE GENERATIVA: UN MOLTIPLICATORE DI CAPACITÀ AL SERVIZIO DELL'ESTREMISMO VIOLENTO

di Sara Senno e Andrea Speciale



Immagine generata con IA

“Artificial intelligence poses threats to humanity’s survival on par with nuclear warfare and global pandemics ... My worst fear is that we, the industry, cause significant

harm to the world. I think, if this technology goes wrong, it can go quite wrong.”

OpenAI’s chief executive Samuel Altman, in U.S. Congressional hearings, May 16, 2023¹⁶

¹⁶ G. WEIMANN et al., [Generating Terror: The Risks of Generative AI Exploitation](#), in CTC Sentinel, Combating Terrorism Center, West Point, NY, 2024, 17:1, p. 17.

La facilità d'uso delle tecnologie di intelligenza artificiale (IA) e, nello specifico, la democratizzazione di alcuni servizi di IA generativa stanno favorendo un avanzamento significativo in numerosi ambiti, inaugurando un'epoca di accelerazione economica senza precedenti.¹⁷ Tuttavia, se da un lato questi strumenti offrono incredibili opportunità, dall'altro portano con sé alcuni rischi importanti.¹⁸ In particolare, i gruppi terroristici, per i quali la tecnologia ha da sempre rappresentato un asset operativo di valore¹⁹, stanno mostrando un crescente interesse per i vantaggi offerti dall'IA, e in particolare da quella generativa, in grado di amplificare la diffusione delle loro narrative, alimentare la propaganda, e facilitare la radicalizzazione e il reclutamento online.²⁰ A tal proposito, la letteratura si è concentrata maggiormente sull'uso dell'IA per prevenire e contrastare estremismo violento e terrorismo, fornendo scarse indicazioni in merito all'indagine sulle sue declinazioni d'uso da parte dei terroristi²¹ e sulle sue potenzialità di alterare i già precari equilibri mondiali.²² Infatti, sebbene l'IA rappresenti uno strumento potenzialmente efficace per contrastare l'estremismo violento, ad esempio attraverso l'uso del machine learning per identificare contenuti

terroristici online, allo stesso tempo è diventata una nuova arma per i terroristi.

In questo senso, va osservato come il quadro giuridico internazionale che regola l'IA sia ancora in fase di definizione e la rapidità nell'avanzamento tecnologico generi vuoti normativi dovuti alla latenza nell'adeguamento legislativo ai nuovi contesti lasciando spazio di manovra agli estremisti violenti, i quali, al contrario, hanno dimostrato grande prontezza nell'adattarsi e sfruttare le nuove tecnologie per sopravvivere e proliferare.²³

L'IA necessiterebbe di un quadro di governance efficace, con linee guida o leggi specifiche²⁴ e internazionalmente riconosciute. Un obiettivo difficilmente raggiungibile a causa dell'assenza di definizioni condivise per termini come "terrorismo" ed "estremismo violento", che assumono sfumature molto diverse nei vari contesti normativi in cui sono calati e che possono differire notevolmente tra uno Stato e l'altro.

Sulla base di queste premesse, la presente analisi si propone dapprima di comprendere i fattori abilitanti propri della tecnologia nel contesto dell'estremismo e, successivamente, di inquadrare le modalità con cui i gruppi terroristici sfruttano il

¹⁷ Il rilascio di ChatGPT a novembre 2022, seguito dalla concorrenza, ha reso la potenza dei modelli LLM accessibile agli utenti di Internet di tutti i giorni. M. ENGLER, *Considerations of the Impacts of Generative AI on Online Terrorism and Extremism*, GIFCT Red Team Working Group, Settembre 2023.

¹⁸ D. SIEGEL, *RedPilled AI: A New Weapon for Online Radicalisation on 4chan*, GNET, 7 giugno 2023.

¹⁹ S. SENNO, *The Metaverse, an opportunity for society or terrorism? Challenges in the field of prevention*, AMIStaDeS, 26 aprile 2022, p.1

²⁰ C. NELU, "Exploitation of Generative AI by Terrorist Groups", ICCT, 10 giugno 2024.

²¹ M. LAKOMY, *Artificial Intelligence as a Terrorism Enabler? Understanding the Potential Impact of Chatbots and Image Generators on Online Terrorist Activities*, Studies in Conflict & Terrorism, 2021, p. 1.

²² D. SIEGEL, *AI Jihad: Deciphering Hamas, Al-Qaeda and Islamic State's Generative AI Digital Arsenal*, GNET, 19 febbraio 2024.

²³ D. LAURETTA, *Jihad e finanza 2.0: lo pseudo-anonimato del bitcoin, alleato del terrorismo nella blockchain*, AMIStaDeS, 14 Maggio 2021, p.1.

²⁴ W.R. WAN ROSLI, *Violent Extremism and Artificial Intelligence: A Double-Edged Sword in the Context of ASEAN*, in Commonwealth Cyber Journal, 2024, 2:1, p. 46.

potenziale dato dall'IA generativa per operare ed espandere la loro influenza nel dominio cibernetico.

2.1 Caratteristiche abilitanti dell'IA generativa

L'IA generativa presenta alcune caratteristiche abilitanti che la rendono uno strumento estremamente potente e pericoloso al servizio del terrorismo.

In questo senso, appare opportuno specificare che le immagini sintetiche, anche se identificate come false dal soggetto che le visualizza, contribuiscono comunque ad alimentare a livello inconscio i suoi pregiudizi cognitivi. Ciò potrebbe portare a un certo "decadimento della verità"²⁵, le cui ricadute sull'individuo potrebbero tradursi in forme di sfruttamento, intimidazione e sabotaggio, fino a configurarsi, a livello macro, come una vera e propria minaccia ai sistemi democratici e alla sicurezza nazionale e internazionale.²⁶ Questo fenomeno si verifica a maggior ragione nelle cerchie dei soggetti radicalizzati, dove i media falsificati risultano elementi altamente persuasivi che alimentano l'ideologia e inducono gli individui a segregarsi nelle loro *echo chambers*.²⁷

²⁵ La minaccia è rappresentata dal semplice fatto che le persone sono naturalmente predisposte a dare credito a ciò che possono vedere e sentire. B. RESNICK, [We're underestimating the mind-warping potential of fake video](#), Vox.com, 24 luglio 2014.

²⁶ R. CHESNEY, D. CITRON, [Deep Fakes: A Looming Challenge for Privacy, Democracy, and National Security](#), in California Law 2019, 107:1753, p. 1754.

²⁷ "[A]n echo chamber can act as a mechanism to reinforce an existing opinion within a group and, as a

Un secondo aspetto cruciale riguarda la **capacità di personalizzazione**: l'IA permette di individuare target demografici specifici e diversificare le tecniche di persuasione per rendere appetibili le ideologie a chiunque.

In terzo luogo, va considerato il problema della **veridicità dell'informazione**: la qualità sempre più alta e l'accuratezza dei dati prodotti dall'intelligenza generativa rendono sempre più difficile discernere tra un contenuto autentico e uno sintetico.

Alla luce di queste osservazioni, di seguito si esploreranno le modalità di sfruttamento malevolo dell'IA generativa da parte di gruppi estremisti violenti e terroristi, riportando alcuni casi studio esemplificativi.²⁸

2.2 Uso improprio dell'IA generativa da parte degli estremisti

2.2.1 Propaganda e disinformazione

Anche prima della diffusione dell'IA su larga scala, l'uso delle tecnologie per fini propagandistici e manipolativi ha permesso ai gruppi estremisti violenti di creare prodotti altamente persuasivi e interattivi come musica, contenuti per i social media e videogiochi, capaci di diventare virali nella

result, move the entire group toward more extreme positions." Cit. M. CINELLI et al., [The echo chamber effect on social media](#), PNAS, 2021, 118:9, p. 1.

²⁸ Intervento di D. SIEGEL nel Panel "AI and Violent Extremism: Threats, Opportunities and Ethical Approaches - GNET Conference 2024" del 29 marzo 2024. https://www.youtube.com/watch?v=9kgXWQjUJoM&ab_channel=ICSR

dimensione cyber e di generare effetti tangibili in quello fisico.²⁹

L'IA ha potenziato la facilità, la velocità, l'ampiezza, la diversificazione e la qualità nella produzione di contenuti, consentendo agli estremisti di generare una falsa realtà più credibile ed efficace, adattabile ai vari segmenti di pubblico target.

In questo senso, le più importanti tecnologie relative all'IA sono:

- **Large Language Models (LLM)**

La pericolosità di questi modelli è insita nella facilità di raggirare delle funzioni di sicurezza impostate per prevenire la divulgazione di contenuti inopportuni. Inoltre, vi è la possibilità di scaricare questi modelli direttamente senza tali restrizioni, anche da parte di individui non qualificati.³⁰ Ciò è stato ben dimostrato a marzo 2023, quando il modello LLM di uno dei più grandi gruppi tecnologici è stato diffuso su 4chan³¹ ad appena una settimana dal suo rilascio³² e prima ancora di essere stato reso pienamente accessibile, permettendo ad alcuni estremisti di destra di sviluppare chatbot in grado di favorire la radicalizzazione online e promuovere la violenza, condividendo altresì tutorial su come aggirare alcune funzioni di

sicurezza per prevenire la diffusione di contenuti estremisti.³³ Questa vicenda suggerisce che questi LLM possano essere modificati con relativa facilità da individui non necessariamente qualificati, permettendone l'accesso indiscriminato a versioni senza restrizioni di sicurezza e rendendo di conseguenza possibile un utilizzo malevolo su larga scala.

- **Immagini e video sintetici**

Immagini, video o audio sintetici risultano strumenti estremamente efficaci nel suggestionare gli individui, influenzandone il pensiero e, talvolta, le azioni, mediante il loro forte impatto emotivo. Tali contenuti possono essere condivisi da milioni di follower (anche non necessariamente radicalizzati) che contribuiscono alla diffusione di elementi socialmente destabilizzanti attraverso i social media. Particolare rilevanza in tal senso ha assunto il conflitto tra Israele e Hamas, primo contesto bellico in cui la IA generativa è stata concretamente impiegata da un'organizzazione terroristica.³⁴ Oltre alle numerose immagini false di giovani e bambini gravemente feriti, utili a disturbare chi le visiona e a generare confusione mediatica³⁵, risulta emblematico il caso della

²⁹ D. LAURETTA S. SENNO, [Game Over. The dangerous nexus between Gaming, the Metaverse and violent extremism - Part One](#), AMIStaDeS, 3 gennaio 2023.

³⁰ D. SIEGEL, [RedPilled AI: A New Weapon for Online Radicalisation on 4chan](#).

³¹ Piattaforma *fringe* di messaggistica online per la condivisione e il commento di immagini che grazie alla possibilità di postare in forma anonima, garantita dalla totale assenza di un meccanismo di registrazione/identificazione, si è evoluto in un ambiente per la pubblicazione di opinioni estreme e discorsi d'odio. Fonte: A. PROVETTI, [Live Monitoring 4chan Discussion](#)

[Threads](#), IRIS Institutional Research Information System - AIR Archivio Istituzionale della Ricerca, 2021, p. 1.

³² B. MCGLEENON, [Meta's alternative to ChatGPT leaked online, what we know so far](#), Yahoo!Finance, 8 marzo 2023; J. VINCENT, [Meta's powerful AI language model has leaked online — what happens now?](#), The Verge, 8 marzo 2023.

³³ D. SIEGEL, [RedPilled AI: A New Weapon for Online Radicalisation on 4chan](#)

³⁴ D. SIEGEL, [AI Jihad: Deciphering Hamas, Al-Qaeda and Islamic State's Generative AI Digital Arsenal](#)

³⁵ P. MATHUR, C. BROEKAERT, C. P. CLARKE, [The Radicalization \(and Counter-radicalization\) Potential of Artificial Intelligence](#), ICCT, 1 maggio 2024.

diffusione sui social media di immagini e video deepfake in cui compaiono soldati delle forze israeliane, Israeli Defence Forces (IDF), mentre indossano pannolini. La campagna si basa su contenuti che, sebbene siano facilmente identificabili come sintetici, grazie alla loro natura accattivante sono diventate virali sui social, andando ad alimentare alcuni pregiudizi, semplificando le narrazioni e generando l'effetto conosciuto come "dividendo del bugiardo".³⁶

La semplificazione e l'approccio ludico impiegati come strategia per divulgare determinate narrazioni sono stati adottati anche da alcuni utenti di Gab, social network dell'estrema destra americana nato come alternativa alle restrizioni di Twitter. Su questa piattaforma sono stati pubblicati diversi manifesti cinematografici generati dall'IA in stile Disney Pixar raffiguranti Adolf Hitler. In particolare, una di queste locandine, intitolata "Caust", con evidente riferimento all'Olocausto, ritraeva Hitler in primo piano con un'espressione soddisfatta, mentre sullo sfondo era visibile un campo di concentramento gremito di prigionieri.³⁷

Nelle immagini a fianco è possibile vedere 1: due esempi di immagini sintetiche generate con IA in cui semplificazione e approccio ludico vengono strategicamente adottati dai gruppi estremisti violenti per divulgare le loro narrazioni.³⁸



- Cloni vocali

Nell'ambito dello sfruttamento dell'intrattenimento popolare per ampliare la portata dei contenuti e renderli accessibili a un pubblico giovane, tipico target delle narrative estremiste³⁹, merita particolare

³⁶ Il concetto si riferisce ai politici che traggono profitto da un ambiente informativo saturo di disinformazione. Si sostiene che fake news e deepfake avvantaggino i politici aiutandoli a mantenere il sostegno a fronte di informazioni dannose per la loro reputazione. KJ SCHIFF, D. SCHIFF, N. BUENO, *The Liar's Dividend: The Impact of Deepfakes and Fake News on Politician Support and Trust in Media*, OSF, 2023.

³⁷ M. THALEN, *Gab users are making AI-generated images of Hitler in a Pixar movie*, Daily Dot, 11 ottobre 2023.

³⁸ Prima immagine: [@One_Dawah, post su X, 10 dicembre 2023](#), ultima visualizzazione 24 luglio 2024; seconda immagine: M. THALEN, *Gab users are making AI-generated images of Hitler in a Pixar movie*

³⁹ "[L]a fascia d'età [...] preadolescenziale e adolescenziale, [...] coincide con la porzione di popolazione più sensibile alle narrative estremiste." S. SENNO, *The Metaverse, an opportunity for society or terrorism? Challenges in the field of prevention*, AMIStaDeS, 26 aprile 2022.

menzione l'utilizzo di audio deepfake da parte di gruppi jihadisti. In alcuni di questi vengono fatti intonare *nasheed*⁴⁰ da personaggi noti, con lo scopo di diffondere l'ideologia aggirando i controlli di sicurezza. Questo metodo permette di mascherare l'estremismo dietro volti celebri, esponendo il pubblico più inconsapevole a contenuti estremisti. Tra i casi più rilevanti si annoverano i video, diventati virali su TikTok, in cui personaggi dei cartoni animati, come SpongeBob e Peter Griffin o famosi YouTuber, vengono mostrati mentre cantano *nasheed* di battaglia.⁴¹

2.2.2 Recruitment su misura

Per i gruppi terroristici e i movimenti estremisti violenti, l'IA generativa ha significativamente ampliato la portata delle attività di reclutamento online. In questo senso, un ruolo cruciale è svolto dai bot capaci di postare sui social media e di interagire automaticamente con i post degli utenti per poi passare ad un controllo umano in un secondo momento al fine di intrattenere una relazione individuale con gli utenti che mostrano solidarietà verso la loro causa, e dunque con potenziali reclute.⁴² L'impiego di queste chatbot, infatti, consente ai reclutatori di personalizzare e adattare il messaggio in base al profilo del singolo utente, aumentando l'efficacia nella costruzione di relazioni attraverso interazioni con bot,

oramai quasi indistinguibili dagli esseri umani.

2.3 Conclusione

Alla luce delle dinamiche analizzate, emerge chiaramente che l'impiego dell'IA generativa da parte di estremisti e terroristi pone una serie di nuove sfide alla sicurezza. La produzione di contenuti mediatici sofisticati con lo scopo di diffondere propaganda, disinformazione e paura, su larga scala, rapidamente, a costi ridotti e senza necessità di particolari competenze tecniche, rappresenta una minaccia significativa per i soggetti vulnerabili alla radicalizzazione, gli utenti inconsapevoli e, per estensione, per la sicurezza nazionale e internazionale. In questo senso, per contrastare il fenomeno della radicalizzazione online attraverso l'IA è importante da un lato riuscire a monitorare il fenomeno su larga scala per inquadrare precocemente le nuove tendenze sull'uso improprio dell'IA generativa da parte di entità terroristiche, dall'altro appare necessario educare e sensibilizzare gli utenti, in particolare coloro in età più vulnerabili, in modo da prepararli ad un uso consapevole dello strumento IA.

Nonostante l'IA rappresenti una crescente minaccia, è essenziale riconoscerne anche le potenzialità come strumento imprescindibile a supporto degli attori statali e degli operatori di sicurezza cibernetica nella lotta contro il terrorismo e l'estremismo violento.

⁴⁰ Canti generalmente a cappella o accompagnati da percussioni che fungono da veri e propri inni per alcuni gruppi terroristici, che li usano anche per motivare gli adepti e diffondere le narrative.

⁴¹ D. SIEGEL, [AI Jihad: Deciphering Hamas, Al-Qaeda and Islamic State's Generative AI Digital Arsenal](#)

⁴² M. ENGLER, [Considerations of the Impacts of Generative AI on Online Terrorism and Extremism](#), p. 7.

L'intelligenza artificiale può essere utilizzata per prevenire la radicalizzazione e persino eventuali attacchi fisici, ad esempio analizzando conversazioni online tramite modelli linguistici di grandi dimensioni (LLM) per rilevare potenziali minacce. Inoltre, la capacità di analisi profonda di enormi set di dati, inclusi chat, movimenti finanziari e video di telecamere di sicurezza, può contribuire alla creazione di un sistema di sorveglianza massiccio ed efficace.

Per fare ciò è però opportuno che gli attori coinvolti nella prevenzione e nel contrasto all'estremismo violento e al terrorismo cooperino e collaborino e, soprattutto, che si preveda un quadro normativo condiviso che consenta di contrastare l'uso malevolo dell'IA rispettando i diritti umani, la libertà di espressione e la privacy degli utenti del web.

3. FRONTIERE DIGITALI: SFIDE E OPPORTUNITÀ DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELLA GESTIONE DEI FLUSSI MIGRATORI

di Luigi Limone e Alessandro Vitiello

L'intelligenza artificiale (IA) e le tecnologie blockchain stanno rivoluzionando molti settori, incluso quello della gestione dei flussi migratori e delle procedure di frontiera. Queste tecnologie offrono opportunità significative per migliorare l'efficienza e la trasparenza nei controlli di frontiera, ma presentano anche sfide e implicazioni importanti per i diritti umani. Pertanto, questo contributo intende provare a rispondere alla domanda: come sono impiegate le nuove tecnologie nella gestione dei flussi migratori e quali criticità comportano?

3.1 *L'impiego dell'IA nella gestione dei flussi migratori*

L'IA viene utilizzata sempre più per migliorare la gestione dei flussi migratori attraverso l'analisi dei dati e il riconoscimento biometrico. La tecnologia blockchain⁴³, con la sua capacità di creare registri immutabili e trasparenti, ha innanzitutto il potenziale per rivoluzionare la gestione delle informazioni sui migranti, migliorando la tracciabilità e la sicurezza dei dati durante le procedure di frontiera. I registri blockchain potrebbero

⁴³ Con il termine Blockchain, letteralmente "catena di blocchi", ci si riferisce a sistemi decentralizzati e distribuiti che consentono la registrazione sicura e trasparente di transazioni e dati attraverso una rete di nodi interconnessi. Questi sistemi utilizzano una combinazione di crittografia, algoritmi di consenso e

registri distribuiti per garantire l'integrità e l'immutabilità delle informazioni registrate. Fonte: *Blockchain spiegata in maniera semplice: cos'è e applicazioni*, Blog Osservatori.net Digital Innovation, https://blog.osservatori.net/it_it/blockchain-spiegazione-significato-applicazioni.

facilitare la verifica delle identità, la gestione dei visti e delle autorizzazioni di soggiorno, riducendo il rischio di documenti falsificati e frodi. In secondo luogo, le nuove tecnologie potrebbero aiutare a identificare rapidamente i rischi potenziali tra i migranti, aumentando i livelli di sicurezza e di tempestività nell'attivare meccanismi di protezione. Ad esempio, tecnologie di riconoscimento facciale possono facilitare l'identificazione di persone scomparse o trafficate presso i confini, migliorando le operazioni di soccorso e assistenza e riferendo immediatamente i casi ai servizi di riferimento.

Un esempio significativo di impiego dell'IA è il sistema Entry/Exit System (EES) dell'Unione europea (UE), attualmente in fase di implementazione. Questo sistema utilizza l'IA per confrontare automaticamente le informazioni biometriche dei viaggiatori con i dati dei visti e le informazioni di entrata e uscita, facilitando il monitoraggio degli ingressi e delle uscite nei paesi Schengen. L'obiettivo è migliorare la sicurezza e ridurre il rischio di sovrastare i visti, contribuendo a una gestione più efficiente e trasparente dei flussi migratori.

Negli Stati Uniti, il Custom and Border Protection (CBP) utilizza sistemi avanzati di IA e *machine learning* per analizzare grandi volumi di dati provenienti dai sensori di sorveglianza, dalle telecamere di sicurezza e dai dispositivi biometrici. Questi sistemi aiutano a individuare comportamenti sospetti e a identificare potenziali minacce

alla sicurezza nazionale tra i viaggiatori ai punti di ingresso.

Tecnologie simili sono state implementate anche in Asia e in altre parti del mondo, con governi e organizzazioni che adottano sempre più l'IA per migliorare la precisione delle decisioni sui visti, rafforzare la sicurezza delle frontiere e facilitare una risposta più rapida alle emergenze umanitarie.

Su quest'ultimo aspetto è importante rilevare che la distribuzione degli aiuti ai rifugiati è uno degli ambiti del mondo umanitario in cui la sperimentazione di tecnologie blockchain e dell'intelligenza artificiale ha visto una rapida crescita. L'uso di portafogli biometrici collegati al riconoscimento dell'iride, da un lato, e di monete digitali, dall'altro, sta infatti influenzando il modo in cui gli aiuti vengono erogati all'interno dei campi profughi. Ne è un chiaro esempio *Building Blocks*, un'iniziativa introdotta nel 2017 dal Programma Alimentare Mondiale delle Nazioni Unite (PAM) che impiega la tecnologia blockchain al fine di fornire aiuti umanitari nei campi profughi. L'iniziativa è attiva in Bangladesh, Giordania, Libano e Ucraina e consente di tracciare, coordinare e fornire diversi tipi di assistenza, tra cui contanti, cibo, acqua e medicine. Dall'inizio del progetto ad oggi, oltre 4 milioni di rifugiati presenti nei quattro Paesi hanno potuto beneficiare dell'assistenza fornita attraverso la blockchain, con un risparmio di circa 3,5 milioni di dollari in commissioni bancarie su milioni di transazioni.⁴⁴

⁴⁴ Per maggiori informazioni sull'iniziativa Building Blocks, si rimanda alla pagina web relativa al progetto sul sito del World Food Programme:

<https://innovation.wfp.org/project/building-blocks>

3.2 *Più sicurezza, meno diritti*

Nonostante le potenzialità menzionate, l'impiego dell'IA in questioni migratorie resta associato a questioni di sicurezza e tutela dell'ordine pubblico all'interno del singolo Stato, focalizzando l'attenzione sull'identificazione e sul controllo delle potenziali minacce esterne e sulla regolamentazione dei movimenti. Questo approccio, sebbene miri a migliorare la sicurezza delle frontiere, solleva significative preoccupazioni di natura etica e legale, specialmente considerando che i rischi associati all'uso dell'IA e delle tecnologie blockchain non sono ancora del tutto esplorati e compresi.

Le preoccupazioni principali riguardano la privacy e la sicurezza dei dati, oltre al rischio di discriminazione e al mancato rispetto dei diritti umani fondamentali. Ad esempio, i sistemi di sorveglianza automatizzata possono essere invasivi e commettere errori, portando a discriminazioni e false identificazioni che minacciano i diritti delle persone.

Se non adeguatamente regolamentato, l'impiego di IA e tecnologie blockchain nella gestione dei flussi migratori e nelle procedure di frontiera può avere gravi conseguenze umane ed etiche, soprattutto per i migranti più vulnerabili come le donne e i bambini. In primo luogo, l'implementazione di sistemi basati su IA e blockchain potrebbe aumentare il livello di controllo e regolamentazione dei flussi migratori, il che potrebbe, in teoria, migliorare la sicurezza

delle frontiere. Tuttavia, questo potrebbe anche esporre i dati personali e sensibili dei migranti a potenziali violazioni della privacy e all'accesso da parte di reti criminali. Le informazioni raccolte durante le procedure di controllo potrebbero essere utilizzate impropriamente per fini di sfruttamento sessuale, lavorativo o pedopornografico, se non protette in modo adeguato.

Inoltre, l'uso di algoritmi di IA per il riconoscimento facciale e altre tecnologie di sorveglianza potrebbe portare a discriminazioni etniche o di genere nei confronti dei migranti. Gli algoritmi possono essere influenzati da pregiudizi incorporati nei dati di addestramento, aumentando il rischio di trattamenti ingiusti e di profilazione. L'implementazione della blockchain nei controlli di frontiera solleva anche questioni di accesso equo alle tecnologie. I migranti vulnerabili potrebbero avere difficoltà nell'accedere e nel comprendere le nuove tecnologie e ciò rischierebbe di creare divari digitali che potrebbero escludere gruppi già marginalizzati e compromettere i loro diritti di accesso e protezione.

È essenziale quindi che gli Stati regolino rigorosamente l'uso di queste tecnologie, garantendo che siano utilizzate in modo trasparente e rispettoso dei diritti umani. Le misure di sicurezza devono essere rafforzate per proteggere le informazioni personali dei migranti e prevenire l'abuso e lo sfruttamento. Inoltre, è cruciale integrare un approccio sensibile al genere e ai diritti umani nelle politiche e nelle pratiche di gestione dei flussi migratori, assicurando che i migranti vulnerabili ricevano la protezione necessaria durante tutte le fasi del processo migratorio.

Infine, è necessaria una collaborazione internazionale per stabilire standard comuni e condividere le migliori pratiche nell'uso dell'IA e delle blockchain nella gestione dei flussi migratori, al fine di garantire che queste tecnologie contribuiscano effettivamente a migliorare la sicurezza e a proteggere i diritti umani, anziché comprometterli.

3.3 *Il Migration Management*

Il paradigma tecnocratico nello sviluppo del controllo delle frontiere si basa su un linguaggio manageriale sempre più diffuso e influente, con radici che risalgono agli anni '90 del secolo scorso. Questo approccio, spesso associato al concetto di "crisi", è stato promosso dai regimi discorsivi che enfatizzano il concetto di management. In questo contesto, il confine, in senso manageriale, viene concepito come un dispositivo di filtraggio e selezione, con riflessi significativi sul governo delle migrazioni.⁴⁵ Le nuove tecnologie, come l'IA e la blockchain, si inseriscono in questo quadro, promuovendo una visione del confine orientata al management. Questo approccio comprende l'adozione di tecnologie avanzate connesse al concetto di "smart borders", come i droni, il riconoscimento facciale, i big data, app di tracciamento e i chatbox⁴⁶, oltre ad un linguaggio interiorizzante (incentrato sulle vulnerabilità), ed è basato sui tre pilastri del *migration management* di Ghosh: armonizzazione delle politiche, stipula di un

accordo quadro, ruolo di attori non governativi (cosiddetti *stakeholder*)⁴⁷.

L'accento sul *migration management*, incentrato sui tre elementi che lo compongono, può limitare l'accesso al diritto d'asilo, trasformandolo in uno strumento di confinamento all'interno di un sistema di filtraggio più ampio. Le nuove tecnologie, in particolare l'IA e la blockchain, rischiano dunque di accentuare questa lettura manageriale del confine, esponendo ulteriormente le vulnerabilità dei migranti e sollevando dubbi non solo sul diritto di asilo ma più in generale sul rispetto dei diritti umani.

3.4 *Oltre il controllo: accoglienza e integrazione*

Mentre il controllo delle frontiere e la gestione dei flussi migratori sono argomenti dominanti nel discorso pubblico e nelle politiche degli Stati, l'accoglienza e l'integrazione dei migranti rappresentano un aspetto altrettanto cruciale e, talvolta, meno enfatizzato. Tuttavia, anche in questo ambito, le nuove tecnologie stanno gradualmente entrando a far parte delle strategie e degli strumenti utilizzati.

In merito all'accoglienza, come afferma Penasa in uno studio accademico, le nuove tecnologie «potrebbero contribuire a superare la tradizionale declinazione in termini di emergenza delle politiche migratorie [e] consentire alle autorità nazionali di predisporre, adeguare e

⁴⁵ Carbone, Russo Spena, 2018

⁴⁶ Penasa, 2021, p.1

⁴⁷ Carbone, Russo Spena, 2018

modulare le risorse – umane, organizzative, economiche, infrastrutturali – necessarie a gestire le prime fasi di arrivo». ⁴⁸ In realtà, le stesse tecnologie utilizzate in tema di controllo dei flussi e gestione delle frontiere potrebbero servire a ordinare, regolare e organizzare l'accoglienza: si pensi, ad esempio all'impatto delle geolocalizzazioni.

Anche in tema di integrazione, le applicazioni dell'IA, seppur caratterizzata finora solo da una natura sperimentale, possono fornire significativo supporto ai migranti. Come messo in luce dal Rapporto mondiale sulle migrazioni (*World Migration Report*) dell'Organizzazione internazionale per le Migrazioni (OIM) ⁴⁹, alcune implicazioni possono riguardare traduzioni automatiche, assistenza legale virtuale, informazioni utili in merito a servizi locali, compresi quelli essenziali. Se questo utilizzo può incidere significativamente sulle prospettive di integrazione degli stranieri, ne mette in luce la possibilità di una diffusione maggiore. Un ruolo cruciale potrebbe essere attribuito alla sensibilizzazione dell'opinione pubblica riguardo ai diritti umani e ai migranti, attraverso la condivisione di storie e voci di migranti, anche su piattaforme social come Facebook, X e Instagram.

Infine, l'impiego dell'IA e delle tecnologie blockchain nei servizi di accoglienza e integrazione è supportato da una rete diversificata di attori non statali. Questa diversità potrebbe favorire un utilizzo più etico di queste tecnologie rispetto al loro impiego nel mero controllo delle frontiere,

dominato dall'azione statale. Gli attori non statali, inclusi gruppi religiosi e organizzazioni umanitarie, hanno una missione orientata alla solidarietà e alla promozione dei diritti umani. Utilizzando l'IA e la blockchain per migliorare i servizi di accoglienza, questi attori possono contribuire a una gestione più umana e rispettosa delle persone in transito o in fase di integrazione nelle società ospitanti.

⁴⁸ Penasa, 2021, p.3

⁴⁹ È possibile consultare l'intero rapporto al seguente link: <https://publications.iom.int/books/world-migration-report-2022>

4. L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE E IL RUOLO DI ABILITATORE TECNOLOGICO PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA

di Guglielmo Zangoni

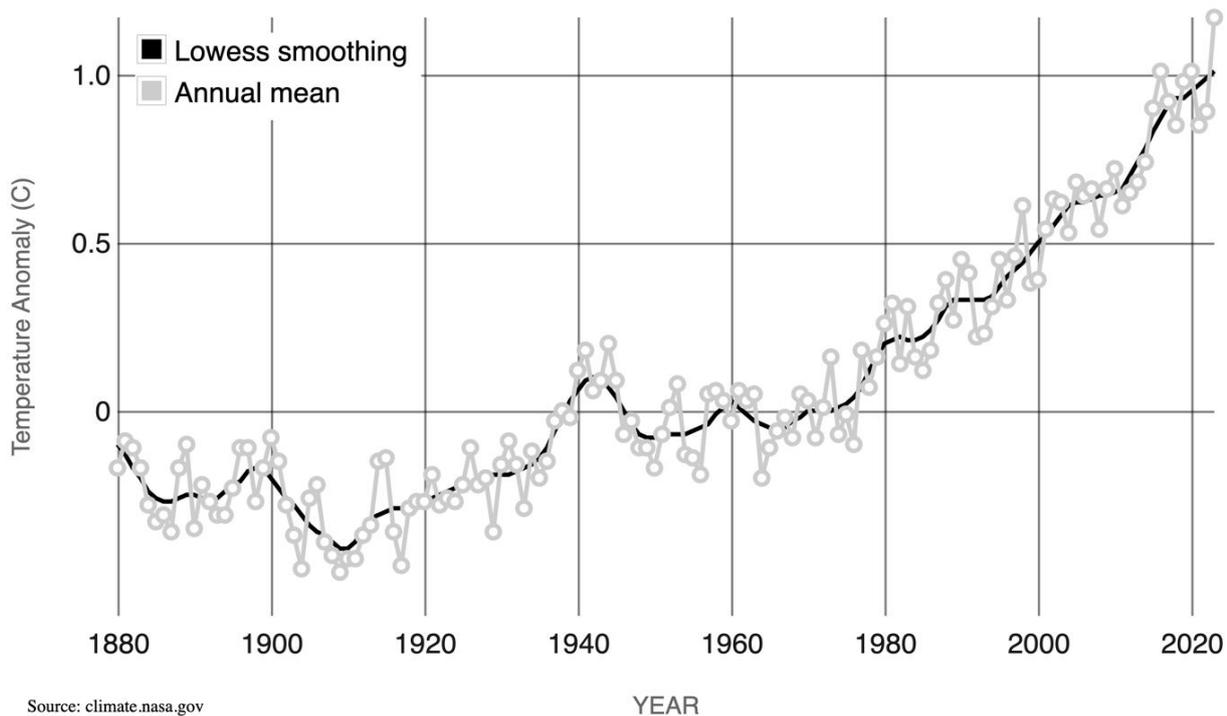
L'attuale gestione delle reti energetiche da parte di operatori e istituzioni è messa di fronte alla complessa coabitazione di fattori tradizionalmente in contrasto tra loro: il processo di decarbonizzazione da un lato e la crescita della domanda mondiale di energia dall'altro. All'interno di questo contesto, assume un ruolo di cruciale importanza lo scambio rapido, sicuro e affidabile di dati e informazioni utili a supportare la transizione energetica e salvaguardare la sicurezza degli approvvigionamenti.

Per raggiungere questo duplice obiettivo, le capacità analitiche richieste hanno assunto una dimensione tale che le tecnologie in nostro possesso fino a pochi anni fa non potevano soddisfare; l'alto numero di dispositivi connessi alla rete, dalle stazioni di ricarica delle auto elettriche agli impianti solari fotovoltaici hanno infatti aggiunto ulteriore imprevedibilità alla questione

energetica mondiale. Fortunatamente, il progresso incessante dei modelli di *machine learning* e dell'Intelligenza Artificiale (IA) appare oggi in grado di fornire un sostegno importante alla transizione energetica, assicurandone una gestione efficiente.

4.1 *Lo stato dell'arte della transizione energetica*

Nell'ultimo secolo, la generazione termica, composta da centrali prima a carbone, poi a gas e, infine, in grado di sfruttare l'energia nucleare, e il motore a combustione hanno contribuito allo sviluppo dell'umanità ad un ritmo e una velocità senza precedenti. Tutto ciò ha permesso enormi innovazioni tecnologiche, un generale miglioramento delle condizioni di vita globali e il conseguente aumento della popolazione mondiale che in poco più di 50 anni è più che



Source: climate.nasa.gov

Fig.1 Indice delle temperature terrestri-oceaniche globali

Fonte: NASA/GISS

triplicata, fino a raggiungere i circa 8 miliardi di oggi. Allo stesso tempo, l'emissione nell'atmosfera di enormi quantità di sostanze e gas serra nocivi, come l'anidride carbonica (CO₂), ha velocemente deteriorato le capacità autoregolatrici del pianeta, con un conseguente aumento delle temperature medie globali.

Nel suo sesto (e ultimo) rapporto l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), polo scientifico istituito dalle Nazioni Unite per fornire valutazioni puntuali sullo stato del clima, denunciava l'utilizzo non sostenibile dell'energia tra le cause primarie del cambiamento climatico.⁵⁰ La lotta per contenere e, in prospettiva, ridurre la

produzione mondiale di CO₂ e altri gas serra passa inesorabilmente per una ristrutturazione dei sistemi di approvvigionamento, distribuzione e consumo dell'energia. Quella che comunemente viene chiamata "transizione energetica", in altre parole, prevede il passaggio da una società dipendente dallo sfruttamento di combustibili fossili responsabili del cambiamento climatico ad una dove le risorse rinnovabili, assieme alla riduzione dei consumi e a un maggiore efficientamento energetico, concorrono per il raggiungimento di obiettivi nazionali e sovranazionali di riduzione delle emissioni.

⁵⁰ "Global greenhouse gas emissions have continued to increase, with unequal historical and ongoing contributions arising from unsustainable energy use, land use and land-use change, lifestyles and patterns of consumption and production across regions, between and within countries, and among individuals" da IPCC,

2023: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34

Si tratta di un processo complesso e necessario, che coinvolge innovazioni tecnologiche, politiche governative efficaci e un cambiamento culturale nella percezione e nell'uso dell'energia. Nel 2023, gli investimenti globali nella transizione energetica hanno raggiunto 1,8 trilioni di dollari, segnando un aumento del 17% rispetto all'anno precedente. A far da capofila sono stati soprattutto la Cina e le economie avanzate, in particolare in settori chiave come l'energia rinnovabile, le tecnologie di stoccaggio, l'idrogeno e le tecniche di cattura e sfruttamento del carbonio. Nonostante i progressi, rimangono sfide significative nella lotta al cambiamento climatico per le quali l'intelligenza artificiale giocherà molto probabilmente un ruolo cruciale.⁵¹

4.2 Il ruolo abilitante dell'Intelligenza Artificiale

Con l'aumentare della domanda di elettricità e degli sforzi per la decarbonizzazione aumenta anche la complessità insita nei sistemi energetici. Le più recenti innovazioni tecnologiche e il ruolo che la connettività ha assunto nelle nostre attività sono tutti fattori che arricchiscono l'equazione energetica, rendendola di difficile definizione. La quotidianità richiede, quindi, enormi quantità di energia per poter sostentarsi, in tutti gli ambiti: abitazioni, industria, agricoltura, logistica e trasporti. In questo contesto, la razionalizzazione dei processi che caratterizzano il settore energetico assume

un ruolo chiave, così come l'efficienza energetica nelle sue tante sfaccettature, dalla riduzione del consumo energetico attraverso maggiore flessibilità fino all'ottimizzazione delle dinamiche di produzione e distribuzione (*smart grid*), nonché all'integrazione delle rinnovabili.

Le Nazioni Unite ritengono che l'efficienza energetica possa rappresentare un vero e proprio volano economico, una misura addirittura redditizia che gli Stati possono intraprendere per raggiungere i target di decarbonizzazione. D'altronde, per centrare gli obiettivi dell'Accordo di Parigi sul clima (2015), si stima che il tasso medio di efficientamento energetico dovrà arrivare al 4% circa entro il 2050. Oggi, però, la realtà dimostra che gli sforzi tesi a questo importante obiettivo sono poco efficaci dal momento che il tasso nel 2023 si è attestato all'1,3%, in calo rispetto al promettente 2% della scorsa rivelazione dell'AIE (International Energy Agency). Ciò nonostante, non vi è dubbio che la società del futuro, oltre che iper-connessa, sarà anche profondamente energivora. All'interno di questo probabile scenario, l'IA sta diventando una componente cruciale della società *carbon-neutral*.

Già impiegata in diversi settori, dalle auto a guida autonoma alla creazione di chatbot, fino ai termostati intelligenti, nell'industria energetica uno degli utilizzi dell'IA è quello abbinato alla formulazione di previsioni legate all'andamento della domanda e dell'offerta. Non solo, l'IA offre un prezioso

⁵¹ I dati precisi relativi alla scomposizione degli investimenti sono riportati nell'*Energy Transition*

Investment Trends 2024 di BloombergNEF, un think tank.

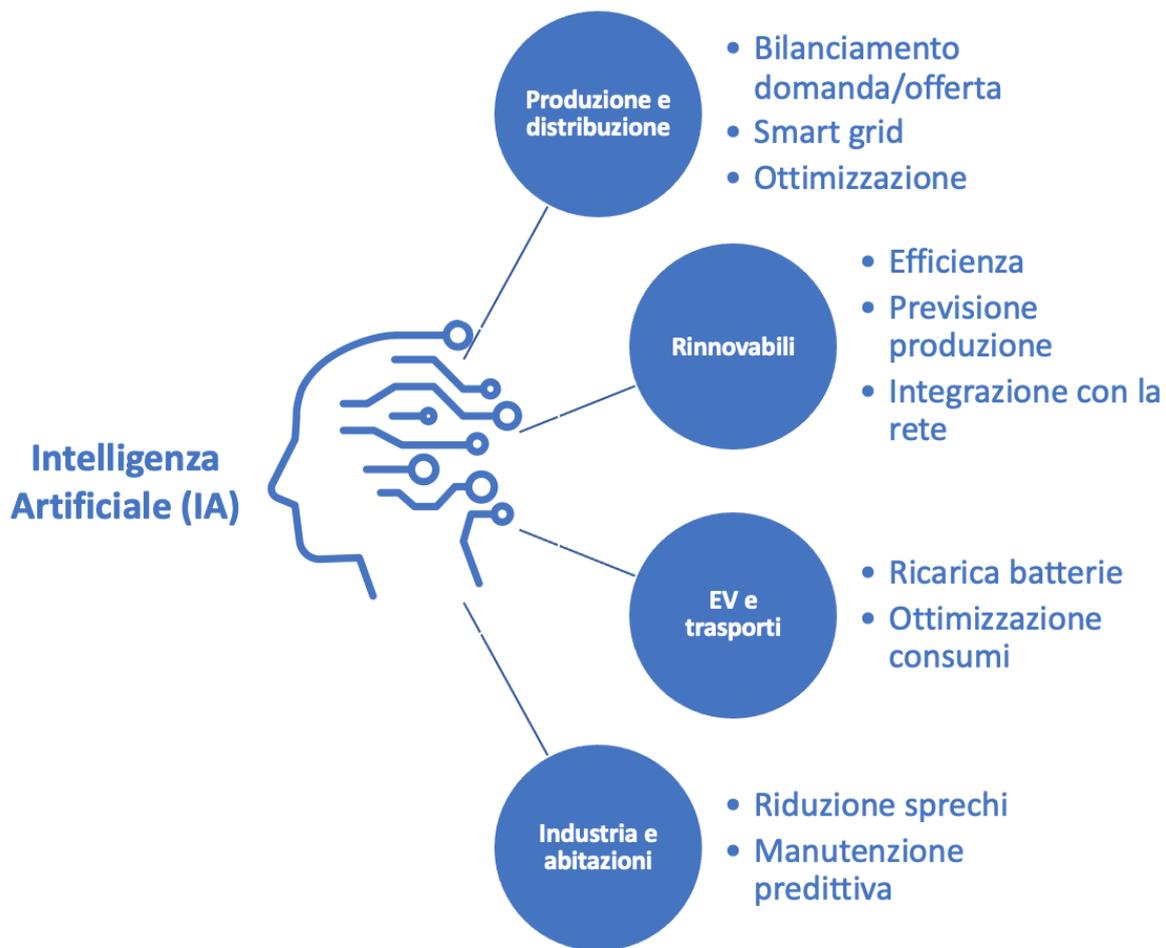


Fig.2 Il ruolo abilitante dell'intelligenza artificiale in un contesto di transizione energetica

supporto per ottimizzare l'assimilazione delle rinnovabili all'interno delle reti distributive fornendo informazioni utili agli operatori, tanto per quanto concerne la loro disponibilità, ma soprattutto per rispondere ai picchi di domanda. In altre parole, algoritmi avanzati di machine learning sono già oggi in grado di rispondere in maniera efficace alle fluttuazioni tipiche della transizione energetica e delle tecnologie all'interno del suo paniere, come fotovoltaico ed eolico.

Negli Stati Uniti, studenti dell'Università di Stanford hanno sviluppato un dataset nazionale circa l'evoluzione temporale e la

diffusione geografica dei pannelli fotovoltaici residenziali allo scopo di fornire ai decisori la conoscenza necessaria per intervenire in modo da incentivarne l'adozione.⁵² Per farlo, si sono affidati alla visione artificiale (o computer vision). Analogamente, l'IA può essere utilizzata per analizzare i milioni di dati generati dalle turbine eoliche, elaborando non solo informazioni a proposito delle loro performance, ma anche dati meteo e sul clima in generale. Anche per quanto riguarda la progettazione e realizzazione delle pale eoliche, recenti studi avrebbero dimostrato i benefici che l'IA è in grado di apportare. Ad

⁵² In particolare, lo studio ha dimostrato come le campagne d'incentivazione sortiscano effetti diversi a seconda dei diversi gradi di saturazione della domanda

che caratterizzano aree dominate da strati sociali più o meno abbienti.

esempio, l'aggregazione di diversi fattori è in grado di determinare il layout ottimale da un punto di vista ingegneristico, quello che comporta meno consumo di suolo e, in ultima analisi, quello in grado di far generare maggiori profitti all'azienda produttrice, riducendone i rischi legati all'intermittenza dell'eolico.⁵³

4.3 Ottimizzazione intelligente in casa Google

Da anni Google investe nella produzione di energia pulita per ridurre l'impronta di carbonio delle proprie operazioni globali e, in particolar modo, dei suoi data center, poli altamente energivori. Più di recente, ha annunciato un *power purchase agreement* per la realizzazione di una importante fattoria eolica offshore (700 megawatt) nei Paesi Bassi, il progetto di gran lunga più ambizioso finora finanziato dalla multinazionale californiana.⁵⁴ Tra il 2010 e il 2020, Google ha siglato più di 80 accordi, per un totale di circa 10 gigawatt di energia.⁵⁵

Non solo, all'attivismo nella sostenibilità energetica Google ha fin da subito abbinato la propria expertise tecnologica, in particolar modo nel campo dell'intelligenza artificiale, attraverso le risorse della consociata DeepMind⁵⁶. Uno degli approcci principali riguarda l'ottimizzazione della produzione da fonti rinnovabili, come eolico e solare,

attraverso l'uso di algoritmi avanzati di *machine learning*, in grado di analizzare enormi quantità di dati in tempo reale, inclusi quelli meteorologici, storici e operativi, per prevedere con maggiore precisione la quantità di energia che verrà prodotta.

Per la generazione da centrali eoliche, ad esempio, Google utilizza modelli capaci di considerare variabili come la velocità del vento, la temperatura e la pressione atmosferica. In questo modo è possibile pianificare se, quando e in che modo utilizzare l'energia, ottimizzando produzione e distribuzione e riducendo le probabilità di dipendenza dalle fonti di energia non rinnovabili. Nel caso della produzione da solare, invece, l'IA di Google prende in considerazione i dati relativi all'irraggiamento solare, alla copertura nuvolosa e ad altre condizioni meteorologiche. Inoltre, come scritto in precedenza, gli algoritmi possono anche identificare anomalie nel funzionamento delle infrastrutture di produzione energetica, abilitando gli interventi di manutenzione preventiva. Infatti, è bene ricordare che una riduzione dei tempi di inattività equivale a un aumento dell'efficienza energetica generale dell'impianto.

Un altro aspetto cruciale è l'ottimizzazione della distribuzione dell'energia che, come già accennato, è resa più complessa dalla crescente integrazione di fonti rinnovabili

⁵³ Studio realizzato da ricercatori appartenenti al National Renewable Energy Laboratory (NREL), organo appartenente lo U.S. Department of Energy, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy.

⁵⁴ L'obiettivo è quello di rendere i data center e gli uffici neerlandesi sostenibili al 90% entro la fine 2024. Gli accordi sono stati siglati tra Google e le società energetiche Shell e Eneco.

⁵⁵ La maggior parte di questi accordi prevede la partecipazione di Google in progetti condotti dalle principali società energetiche globali

⁵⁶ Acquisita da Google nel 2014, DeepMind si occupa dello sviluppo dell'IA e in particolare della cosiddetta intelligenza artificiale forte (o generale) capace di apprendere e risolvere qualsiasi task intellettuale.

intrinsecamente caratterizzati da un'elevata discontinuità (come, ad esempio, nelle giornate con poco vento per quanto riguarda l'eolico o in assenza di irraggiamento per il solare). In questi casi, l'intelligenza artificiale aiuta a prevedere la domanda di energia e a ottimizzarne la distribuzione. Google ha anche sviluppato soluzioni basate su IA per ridurre il consumo energetico dei propri data center, ottimizzandone il raffreddamento e altri processi operativi.

4.4 Le prospettive per il futuro

L'IA sta prepotentemente emergendo come un fattore abilitante nella strada verso la transizione energetica globale, supportando la gestione efficiente delle reti energetiche e l'integrazione delle fonti rinnovabili tramite analisi predittive di domanda e offerta. La digitalizzazione delle catene di valore dell'energia già oggi costituisce un fattore prioritario per operatori e istituzioni. Nonostante le sfide legate alla decarbonizzazione e all'aumento della domanda energetica, le sconfinite capacità di *machine learning* permetteranno di ottimizzare la produzione e la distribuzione dell'energia, riducendo le emissioni di CO₂. In un tale scenario, la collaborazione attiva tra ricerca, industria e istituzioni è essenziale per poterne sfruttare appieno le potenzialità.

5. IL RUOLO DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELLA PROTEZIONE DELLE INFRASTRUTTURE CRITICHE SOTTOMARINE

di Paolo Andrea Gemelli, Martino Fascendini
e Attilio Marcelli

5.1 Introduzione

Le infrastrutture critiche sottomarine (*Critical Undersea Infrastructures, CUIs*) rappresentano un pilastro fondamentale nell'ecosistema globale di comunicazione e distribuzione energetica. Queste strutture, che includono cavi per telecomunicazioni, gasdotti e cavi di alimentazione, attraversano gli oceani, collegando continenti e Paesi e garantendo il funzionamento delle economie moderne. Tuttavia, la crescente dipendenza da queste infrastrutture le rende vulnerabili a vari rischi, dai danni accidentali alle azioni ostili. L'incidente verificatosi il 26 settembre 2022 al gasdotto *Nord Stream 2* nel Mar Baltico ha stimolato un dibattito internazionale volto a promuovere una maggiore resilienza delle infrastrutture

critiche sottomarine. Pochi mesi dopo, il 22 dicembre dello stesso anno, la notizia relativa ad attività sospette di un mezzo navale in prossimità della *Trans Adriatic Pipeline* ha ulteriormente evidenziato la necessità di uno sforzo comune per prevenire sabotaggi o danneggiamenti accidentali. In questo contesto, l'intelligenza artificiale (IA) emerge come una tecnologia in grado di supportare sia la protezione che la gestione efficiente, offrendo strumenti avanzati per il monitoraggio, l'analisi e la risposta rapida a potenziali minacce.

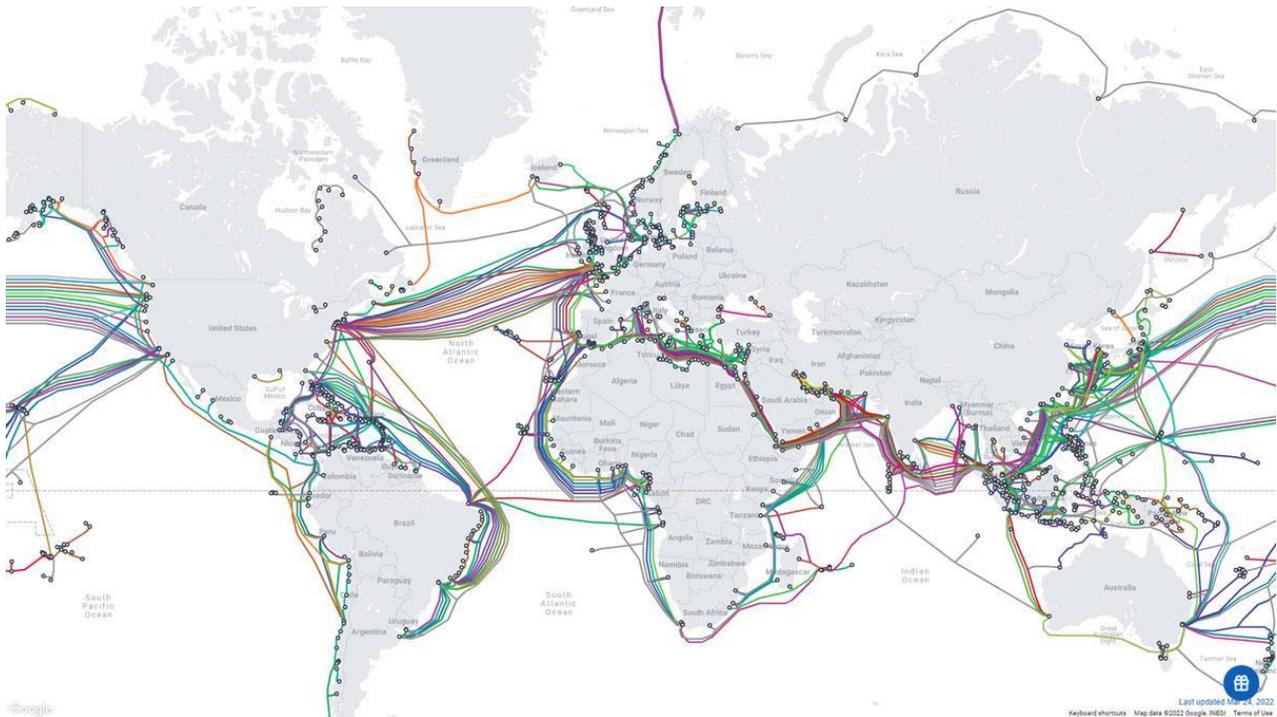


Fig.1 La rete globale di cavi sottomarini (fonte submarinecablemap.com)

5.2 Panoramica delle Infrastrutture Critiche Sottomarine e dei Rischi

Le infrastrutture critiche sottomarine comprendono una vasta gamma di elementi essenziali per la connettività globale e la distribuzione di energia. Tra queste infrastrutture, i cavi per telecomunicazioni, i gasdotti e i cavi di alimentazione svolgono un ruolo fondamentale. I cavi per telecomunicazioni, che si estendono per oltre 1,3 milioni di chilometri sotto gli oceani, sono composti principalmente da fibre ottiche e rappresentano il mezzo più efficiente per la trasmissione di dati su scala globale. Attraverso questi cavi transitano quotidianamente oltre 10 trilioni di dollari in transazioni finanziarie, rendendoli vitali per il

funzionamento del sistema economico internazionale.

I gasdotti e gli oleodotti sottomarini sono altrettanto cruciali. Questi tubi in acciaio, spesso rivestiti di cemento per proteggerli dagli impatti delle ancore delle navi, trasportano gas naturale e petrolio dai giacimenti offshore alle infrastrutture di stoccaggio e raffinazione sulla terraferma. Essi collegano strutture sempre più complesse, come piattaforme di estrazione offshore, unità galleggianti di stoccaggio e unità di trattamento, direttamente alle coste. Nonostante le misure protettive adottate, queste risorse rimangono vulnerabili a danni accidentali e intenzionali.

I rischi a cui sono esposte queste infrastrutture sono molteplici. I danni accidentali rappresentano una delle principali minacce. Circa il 40% degli incidenti ai cavi sottomarini è causato dalle attività di

pesca a strascico, mentre un ulteriore 15% è dovuto agli ancoraggi delle navi. Questi incidenti possono verificarsi a causa di ancoraggi fuori posizione, condizioni meteorologiche avverse o errori umani. Inoltre, altre attività umane, come lo sviluppo di giacimenti di petrolio e gas, la costruzione di parchi eolici offshore e le operazioni di estrazione mineraria in acque profonde, possono causare danni significativi.

Tuttavia, i rischi più preoccupanti derivano da atti di sabotaggio intenzionali. L'esplosione del gasdotto *Nord Stream 2* nel Mar Baltico il 26 settembre 2022 è un esempio lampante di quanto possano essere devastanti tali atti. Questo evento ha non solo causato gravi danni strutturali, ma ha anche rilasciato nell'atmosfera una quantità significativa di metano, un gas serra estremamente potente. Inoltre, le attività sospette di grandi navi nelle vicinanze di infrastrutture critiche, come la *Trans Adriatic Pipeline*, evidenziano la necessità di una sorveglianza continua e di misure preventive per proteggere queste infrastrutture da potenziali attacchi.

Le infrastrutture critiche sottomarine sono particolarmente vulnerabili nei *choke points*, come lo Stretto di Gibilterra e il passaggio tra il Mar Rosso e l'Oceano Indiano attraverso il Canale di Suez. In queste aree, numerosi cavi intercontinentali si concentrano in spazi relativamente ristretti, aumentando il rischio di danni multipli in caso di incidenti o attacchi.

5.3 Il Ruolo dell'Intelligenza Artificiale nella Protezione delle Infrastrutture

L'intelligenza artificiale offre soluzioni avanzate per affrontare le sfide relative alla protezione delle infrastrutture sottomarine. Integrando tecnologie di intelligenza artificiale (IA) con i sistemi di monitoraggio esistenti, è possibile migliorare significativamente la sorveglianza e la manutenzione di queste strutture. L'IA è in grado di elaborare grandi quantità di dati, anche provenienti da sensori sottomarini, identificando tendenze e anomalie che potrebbero sfuggire all'analisi umana.

Monitoraggio e Analisi dei Dati

Una delle principali applicazioni dell'IA è la capacità di raccogliere e analizzare dati in tempo reale. I sensori installati lungo le infrastrutture sottomarine possono rilevare variazioni nelle condizioni ambientali, identificare segni di deterioramento o danni e monitorare l'attività umana nelle vicinanze. L'IA può elaborare questi dati rapidamente, fornendo una visione dettagliata e aggiornata delle condizioni delle infrastrutture. Questo tipo di monitoraggio continuo consente di identificare potenziali problemi prima che diventino gravi, permettendo interventi tempestivi.

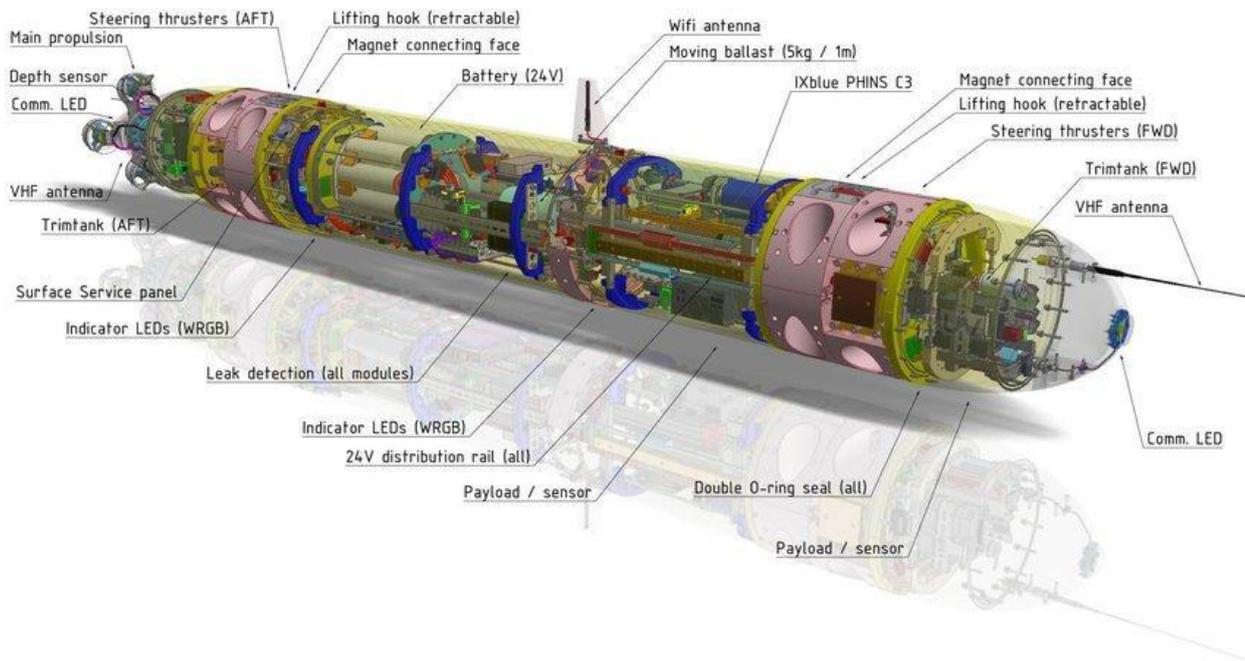


Fig.2 Overview of the modular Autonomous Underwater Vehicle (mAUV) (fonte Cozijn et al. 2019)



Fig.3 Sabertooth, veicolo subacqueo sviluppato da Saab (fonte SAAB)

Autonomous Underwater Vehicles (AUVs) e Unmanned Surface Vehicles (USVs)

Gli Autonomous Underwater Vehicles (AUVs) e gli Unmanned Surface Vehicles (USVs) rappresentano un altro elemento cruciale nella protezione delle CUIs. Questi veicoli autonomi, equipaggiati con sensori avanzati e algoritmi di IA, possono eseguire operazioni di mappatura, sorveglianza e tracciamento in modo autonomo. Gli AUVs, ad esempio, possono esplorare i fondali marini, raccogliendo dati dettagliati sulla topografia e sulle condizioni delle infrastrutture. Gli USVs, invece, possono pattugliare le acque superficiali, monitorando il traffico navale e rilevando potenziali minacce.

Machine Learning e Analisi Predittiva

Il machine learning rappresenta un'altra tecnologia chiave in grado di migliorare la protezione delle CUIs. Gli algoritmi di machine learning possono essere addestrati a riconoscere schemi nei dati raccolti dai sensori e a prevedere possibili guasti o danni. Ad esempio, analizzando i dati storici sui danni ai cavi sottomarini, gli algoritmi di IA possono identificare fattori di rischio e prevedere quando e dove potrebbero verificarsi futuri problemi. Questo approccio predittivo consente di pianificare interventi di manutenzione preventiva, riducendo il rischio di interruzioni del servizio.

Cybersecurity e Protezione delle Reti

La protezione delle infrastrutture sottomarine non riguarda solo i danni fisici, ma anche la sicurezza delle reti di comunicazione. Gli algoritmi di IA possono monitorare il traffico di rete, rilevando attività sospette e potenziali minacce informatiche. In caso di attacco, l'IA può rispondere rapidamente, isolando le parti compromesse della rete e prevenendo ulteriori danni. Questo livello di protezione è fondamentale per garantire l'integrità e la sicurezza dei dati trasmessi attraverso le infrastrutture sottomarine.

Collaborazione Internazionale e Gestione delle Risorse

Un aspetto cruciale per la protezione delle infrastrutture sottomarine è la collaborazione internazionale. Le infrastrutture sottomarine attraversano spesso le acque territoriali di più Paesi, rendendo necessaria una cooperazione coordinata per la loro protezione. L'IA può facilitare questa cooperazione, fornendo una piattaforma comune per il monitoraggio e la gestione delle infrastrutture. Inoltre, l'IA può aiutare a ottimizzare l'uso delle risorse, migliorando l'efficienza delle operazioni di manutenzione e riducendo i costi.

5.4 Conclusioni

L'integrazione dell'intelligenza artificiale nella gestione delle infrastrutture critiche sottomarine rappresenta un passo fondamentale verso una maggiore sicurezza e resilienza di queste strutture. L'IA offre strumenti avanzati per il monitoraggio, l'analisi e la risposta rapida, affrontando le sfide legate alla protezione di infrastrutture sempre più complesse e interconnesse. La sua applicazione consente di ridurre i rischi associati a danni accidentali e attacchi ostili, migliorando la capacità di prevenzione e intervento.

In un contesto geopolitico caratterizzato da tensioni crescenti e competizione per le risorse, l'adozione di tecnologie basate su IA è essenziale per garantire la continuità operativa delle infrastrutture sottomarine e la stabilità economica globale. La promozione di una strategia europea integrata, che valorizzi le competenze tecnologiche e industriali nel settore navale, è cruciale per rafforzare la protezione delle dorsali sottomarine e sostenere una crescita economica sostenibile e sicura. L'IA, con le sue capacità di analisi avanzata e risposta rapida, rappresenta un elemento chiave per il futuro della protezione delle infrastrutture critiche sottomarine, garantendo che rimangano sicure e operative in un mondo in continua evoluzione.

6. SUPERCALCOLO SATELLITARE: L'EDGE COMPUTING SPAZIALE COME STRATEGIA PER EMERGERE NELL'IA

Di Cristiano Fanelli e Martino Fascendini



Immagine generata con IA

L'Intelligenza Artificiale (IA) generativa sta rapidamente emergendo come una delle tecnologie più impattanti del nostro tempo, con implicazioni significative da un punto di vista economico, geopolitico, sociale. Questa

tecnologia, capace di creare contenuti come testi, immagini, musica e persino codici informatici, sta già rivoluzionando vari settori, dall'intrattenimento alla sanità, dall'istruzione alla sicurezza. Economicamente, l'IA

generativa offre enormi potenzialità di crescita, aumentando l'efficienza produttiva e aprendo nuovi mercati. Le aziende che adottano queste tecnologie possono ottenere vantaggi competitivi significativi, riducendo i costi operativi e migliorando i loro prodotti e servizi.

Da una prospettiva internazionale, la corsa all'IA generativa è diventata una priorità strategica per molti. Chi guida l'innovazione in questo campo non solo guadagna un vantaggio economico, ma anche un potere geopolitico significativo. La capacità di sviluppare e controllare tecnologie AI-based può influenzare le dinamiche di potere globali, offrendo ai Paesi leader nuove forme di influenza e controllo. Pertanto, avere infrastrutture *High-Performance Computing* (HPC) avanzate è fondamentale per l'addestramento dei modelli di IA, che richiedono immense capacità di calcolo per elaborare grandi quantità di dati e affinare algoritmi complessi.

Negli Stati Uniti, gli investimenti nel settore dell'IA sono tra i più alti al mondo, con un forte supporto da parte dei Venture Capital (VC). Solo nel 2023, gli investimenti in IA hanno superato i 70 miliardi di dollari. Silicon Valley rimane il fulcro degli investimenti tecnologici, con miliardi di dollari diretti ogni anno verso startup e aziende di IA. Questo flusso di capitali ha permesso agli Stati Uniti di mantenere una posizione di leadership nell'innovazione e nello sviluppo di tecnologie avanzate. Non solo: questo approccio sta guidando una rivoluzione anche nel settore dell'approvvigionamento delle materie prime critiche legate alla questione dei microchip (che servono per costruire infrastrutture

HPC), chiamate Terre Rare, che sono (ad oggi) sotto il quasi-monopolio cinese. La Cina, con il suo ambizioso piano "AI 2030", mira a diventare il leader mondiale nell'IA. Gli investimenti dei VC cinesi in IA sono cresciuti esponenzialmente, con una cifra che ha raggiunto i 40 miliardi di dollari nel 2023, sostenuti anche dal forte supporto governativo. Le città come Pechino e Shenzhen stanno diventando hub tecnologici di primo piano, attirando talenti e capitali internazionali.

In Europa, Francia e Germania sono in prima linea negli investimenti in IA. La Francia ha lanciato una strategia nazionale per l'IA, con significativi fondi governativi e privati diretti verso la ricerca e lo sviluppo, raggiungendo investimenti per circa 5 miliardi di euro nel 2023. Parigi ospita numerosi centri di ricerca e startup di IA, beneficiando di un ecosistema dinamico e di politiche favorevoli all'innovazione. La Germania, con il suo robusto settore industriale, investe pesantemente in IA per migliorare l'automazione e l'efficienza produttiva. Berlino e Monaco sono i principali centri di innovazione, sostenuti da una forte collaborazione tra il settore pubblico e privato, con investimenti complessivi che hanno superato i 6 miliardi di euro nel 2023. In Italia, l'ecosistema dell'IA è ancora in fase di sviluppo, ma sta crescendo rapidamente. Gli investimenti dei VC in IA sono aumentati negli ultimi anni, sebbene rimangano inferiori rispetto a quelli di altri grandi Paesi europei. Nel 2023, gli investimenti in IA in Italia hanno superato i 500 milioni di euro. Milano e Torino sono i principali hub per l'innovazione tecnologica nel Paese, con

numerose startup e progetti di ricerca focalizzati sull'IA. Il governo italiano sta anche iniziando a riconoscere l'importanza di sostenere l'IA, con iniziative mirate a favorire l'innovazione e attrarre investimenti. La situazione dell'HPC a livello globale è caratterizzata da notevoli avanzamenti tecnologici e collaborazioni internazionali mirate a potenziare le capacità di calcolo per la ricerca scientifica e industriale. In Italia, il consorzio CINECA ha recentemente lanciato il supercomputer LEONARDO, con una potenza di picco di circa 270 peta FLOPS (PFLOPS)⁵⁷, posizionandosi tra i primi dieci supercomputer più potenti al mondo. Anche l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) utilizza infrastrutture HPC per analisi di dati e simulazioni avanzate, collaborando con centri di calcolo internazionali per progetti su larga scala. In Europa, l'iniziativa EuroHPC Joint Undertaking (JU) sta sviluppando un ecosistema HPC competitivo, con supercomputer di classe mondiale come LUMI in Finlandia, che ha una potenza di picco di circa 550 PFLOPS e si posiziona tra i primi tre supercomputer al mondo, e MareNostrum 5 in Spagna, con una potenza stimata di circa 314 PFLOPS.

A livello globale, gli Stati Uniti vantano il supercomputer Summit presso l'Oak Ridge National Laboratory, con una potenza di picco di 200 PFLOPS, che è stato il supercomputer più potente al mondo fino al 2020. In Giappone, Fugaku, sviluppato da RIKEN e Fujitsu, è attualmente uno dei supercomputer più potenti al mondo con

una potenza di picco di circa 442 PFLOPS, utilizzato per progetti in biomedicina e simulazione di disastri naturali. In Cina, il supercomputer Sunway TaihuLight, con una potenza di picco di 125 PFLOPS, è stato leader mondiale fino al 2018. In Russia, il supercomputer più potente è il Lomonosov-2, con una potenza di picco di circa 2.9 PFLOPS. In India, il supercomputer più avanzato è il Pratyush, con una potenza di 6.8 PFLOPS, utilizzato principalmente per previsioni meteorologiche.

Un'altra tecnologia d'avanguardia è sicuramente l'Edge Computing: questa è una tecnologia in cui l'elaborazione dei dati che avviene vicino alla fonte di generazione dei dati, ovvero ai "bordi" della rete, piuttosto che in un data center centrale o nel cloud. Dal punto di vista formale, l'Edge Computing rappresenta un paradigma che sposta l'elaborazione dei dati più vicino agli endpoint della rete per migliorare i tempi di risposta e risparmiare larghezza di banda. Tecnicamente, questa tecnologia coinvolge l'implementazione di risorse di calcolo e storage decentralizzate in prossimità dei dispositivi o sensori che generano dati, oltre che l'implementazione di algoritmi più veloci e leggeri, che solo l'IA può fornire. Questo approccio consente di analizzare e trattare i dati in tempo reale, riducendo la latenza e migliorando l'efficienza delle applicazioni che richiedono risposte immediate. L'Edge Computing riduce la latenza, rendendolo essenziale per applicazioni critiche come il controllo di veicoli autonomi, telemedicina e

⁵⁷ FLOPS (acronimo di *F*loating *p*oint *O*perations *P*er *S*econd), in informatica, indica il numero di operazioni in virgola mobile eseguite in un secondo ([link](#)).

Nome	Potenza di Calcolo	Nazionalità	Anno di Avvio/ aggiornamento
Summit	200 PFLOPS	Stati Uniti	2018
Fugaku	442 PFLOPS	Giappone	2020
Sunway TaihuLight	125 PFLOPS	Cina	2016
LEONARDO	270 PFLOPS	Italia	2023
LUMI	550 PFLOPS	Finlandia	2021
MareNostrum 5	314 PFLOPS	Spagna	2022
Lomonosov-2	2.9 PFLOPS	Russia	2019
Pratyush	6.8 PFLOPS	India	2018

Tab.1

Elenco dei principali cluster per i paesi maggiormente attivi nel settore dell'HPC, con nome, anno di accensione/aggiornamento, Nazionalità e potenza di calcolo.

attività di sicurezza che richiedono decisioni rapide e adattate a ogni situazione. Inoltre, trasmettendo solo i dati elaborati e rilevanti al data center centrale, si riduce la quantità di dati da inviare attraverso la rete, diminuendo i costi di trasmissione e il congestionamento della rete, ed in caso di interruzioni della connessione internet, i dispositivi edge possono continuare a funzionare e a elaborare dati, aumentando la resilienza del sistema; infine, i dati sensibili possono essere elaborati localmente, riducendo il rischio di esposizione durante la trasmissione verso il cloud o data center, migliorando così la protezione dei dati (che sono comunque più facilmente criptabili grazie al fatto che sono ridotti in quantità).

Tuttavia, la distribuzione di risorse di calcolo su molti nodi periferici può complicare la

gestione e il monitoraggio, richiedendo sistemi avanzati per la gestione distribuita delle risorse. L'installazione e la manutenzione di infrastrutture edge possono comportare costi iniziali elevati, inclusi hardware specializzato e software di gestione. I dispositivi edge hanno spesso capacità di elaborazione limitate rispetto ai data center centrali, il che può influire sull'elaborazione di compiti molto complessi o che richiedono risorse intensive. Inoltre, la distribuzione dei dati su molteplici dispositivi periferici aumenta la superficie d'attacco, richiedendo strategie di sicurezza avanzate per proteggere ogni nodo della rete.

Un altro settore fondamentale, in cui invece l'Italia è ai primi posti per importanza, è il settore spaziale. In particolare, nel campo dell'Osservazione terrestre (Earth

Observation, EO), nelle varianti ottiche (multispettrale/iperspettrale) e radar, è in atto a livello globale un incremento di costellazioni satellitari, disposte in particolare in orbita eliosincrona, con prospettive di crescita del mercato espresse da un CAGR⁵⁸ dell'7% al 2035, conseguenze di migliore risoluzione spaziale, frequenza di acquisizione e fruibilità dei dati. Ancor più significativo è l'aumento del flusso dati globale prodotto da tali assetti, che ad oggi ammonta a oltre 800 Petabytes in crescita di 100 Petabytes all'anno. L'enorme mole di informazioni, nel *downlink* in radiofrequenza al segmento terrestre, contribuisce al fenomeno incombente della saturazione dello spettro elettromagnetico ed allo sfruttamento di maggiori ampiezze di banda, oltre a produrre un eccesso informativo che richiede una efficiente e strutturata analisi delle immagini per i servizi militari, governativi e commerciali terrestri. Le moderne tecniche di processamento cloud terrestre necessitano dunque di soluzioni innovative space based di edge computing e Artificial Intelligence in grado di affrontare la contemporanea e futura congestione elettromagnetica delle Low Earth Orbits (in cui si trovano i satelliti di EO), diminuendo sensibilmente il flusso dati in downlink, conseguenza di una analisi in orbita dei dati in relazione ai target informativi ed ai fenomeni di rilevante interesse. Nello scenario mondiale del telerilevamento, caratterizzato da una proliferazione (costellazioni), miniaturizzazione (cubesats) e disaggregazione (resilienza sistemica

primariamente militare) degli assetti, dominato dalle principali potenze militari che dispongono di elevate capacità spaziali, sia in termini di know-how che di fabbricazione, l'Italia vanta una nicchia di eccellenza gestendo indipendentemente (Ministero della Difesa e Agenzia Spaziale Italiana) il sistema dual use Cosmo-SkyMed (CONstellation of small Satellites for Mediterranean basin Observation), costituito da quattro satelliti SAR (Synthetic Aperture Radar) operanti in banda X con risoluzione spaziale fino ad un metro operando in modalità Spotlight. La tecnologia radar (la cui operatività prescinde dalle condizioni meteorologiche) costituisce, nella condizione geofisica dell'Italia, uno strumento eccellente. Infatti, considerata l'area di interesse preminente sul bacino mediterraneo, essa permette di eseguire analisi interferometriche di rilevanza tettonica, geologica e urbanistica sulla penisola e, parallelamente, di garantire un'aggiornata consapevolezza situazionale sul naviglio circolante nelle acque del Mare Nostrum, fornendo informazioni time-sensitive grazie a tempi di rivisitazioni inferiori alle 24 ore. Inoltre, Cosmo-SkyMed opera organicamente con il sistema europeo di osservazione terrestre (Copernicus), dotato di assetti sia ottici multispettrali (Sentinel 2A) sia radar (Sentinel 2C), contribuendo ad una infrastruttura strategica per l'indipendenza e la sovranità spaziale europea. Tale scenario europeo, contraddistinto da un forte controllo governativo sulle applicazioni spaziali, si scontra con una realtà globale in

⁵⁸ Tasso Annuo medio di crescita composto.

cui nuovi attori spaziali commerciali acquisiscono crescenti quote di mercato e proiettano costellazioni di centinaia e migliaia di satelliti con esternalità sicuramente positive in relazione all'aggiornamento dell'hardware e del software, ma negative per la saturazione delle orbite e la congestione dello spettro elettromagnetico (espresso da un crescente scontro nella International Telecommunication Union fra operatori tradizionali e incumbenti). Ne consegue, dunque, la necessità per il settore spaziale italiano ed europeo, posto dinanzi a sfide inedite ma forti di una base manifatturiera completa, di adottare soluzioni tecnologiche innovative per sostenere la competizione globale e mantenere un vantaggio operativo, programmando un piano di sviluppo verticalmente integrato e adeguato alle oggettive potenzialità spaziali. La sfida, perciò, si sostanzia nella frontiera tecnologica dell'*on orbit computing*, sviluppando modelli di AI direttamente sui satelliti, producendo informazioni ad elevato valore aggiunto nello spazio evitando di sovraccaricare il segmento terrestre con pesanti *downlink* di dati grezzi. L'Italia, sebbene non ancora competitiva nel campo dell'IA generativa su scala globale, possiede un'opportunità unica per sviluppare una nicchia di eccellenza sfruttando il suo solido background nella manifattura spaziale e nell'HPC, tramite l'Edge Computing. Queste tecnologie sono particolarmente strategiche per il settore dell'EO, dove la capacità di ridurre il *downlink* di dati grezzi e trasmettere invece informazioni già elaborate, time-

sensitive e pronte per l'uso, rappresenta un vantaggio significativo.

I benefici economici dell'edge computing sono evidenti: aprire la possibilità per gli utenti di accedere direttamente ai dati processati dai satelliti non solo migliora l'efficienza operativa, ma riduce anche i costi. Sul fronte della sicurezza, l'edge computing offre un ulteriore vantaggio, poiché criptare e gestire un quantitativo minore di dati elaborati localmente è più sicuro rispetto alla trasmissione di grandi volumi di dati grezzi attraverso reti potenzialmente vulnerabili. Grazie alle infrastrutture di calcolo ad alte prestazioni presenti sul territorio nazionale, come il supercomputer LEONARDO, l'Italia può essere all'avanguardia nell'addestramento di modelli di IA da utilizzare sui satelliti. Questo pone il Paese in una posizione favorevole per applicare l'Edge Computing alle proprie costellazioni satellitari, permettendo una scalabilità economicamente vantaggiosa che potrebbe essere estesa anche alle costellazioni europee, come il programma Copernicus ed altri; infatti, l'EUSPA⁵⁹ ha annunciato di voler ampliare il bacino di utenti dell'EO, con l'obiettivo di voler passare dai 3.4 Miliardi di entrate del 2023 ai 6 miliardi per il 2033. Questo approccio rafforzerebbe la collaborazione e l'integrazione delle tecnologie all'interno dell'Unione Europea, promuovendo l'autonomia e la sovranità tecnologica del continente.

Il vero punto di forza dell'Italia risiede nella sua completa filiera industriale spaziale. Questa permette di sviluppare, testare e

⁵⁹ EU Agency for the Space Programme [link](#)

implementare tecnologie innovative autonomamente e a costi contenuti, un vantaggio che molte altre nazioni non possono vantare senza esternalizzare alcune fasi della ricerca e sviluppo. La combinazione di competenze avanzate nei cluster di addestramento dei modelli di IA, una robusta infrastruttura industriale spaziale e un ricco patrimonio di competenze scientifiche, offre all'Italia un'opportunità unica di costruire una nicchia tecnologica nel settore dell'IA, capace di competere a livello globale.

FONTI

1. L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NEL CONTESTO MILITARE: TECNOLOGIE E APPLICAZIONI

- [A. Speziale, Come l'impiego di droni marini sta cambiando la guerra navale tra Ucraina e Russia, 2024](#) ;
- A. J. Lohn, B. Boudreaux, C. Curriden, et al., *Military Applications of Artificial Intelligence. Ethical Concerns in an Uncertain World*, RAND, 2020;
- [Econopoly, Cyber guerra, i vantaggi dell'intelligenza artificiale \(anche sui costi\), 2024](#);
- [L. Antebi, Artificial Intelligence and National Security in Israel, INSS, 2021](#);
- [Next Generation Air Dominance Programme, US \(airforce-technology.com\)](#);
- Y.S (Brigadier General), *The Human-Machine Team: How to Create Synergy Between Human and Artificial Intelligence That Will Revolutionize Our World*, Independently Published, 2021;
- [Yuval Abraham, 'Lavender': The AI machine directing Israel's bombing spree in Gaza, 2024](#)

2. INTELLIGENZA ARTIFICIALE GENERATIVA: UN MOLTIPLICATORE DI CAPACITÀ AL SERVIZIO DELL'ESTREMISMO VIOLENTO

Articoli di riviste scientifiche

- R. Chesney, D. Citron, [Deep Fakes: A Looming Challenge for Privacy, Democracy, and National Security](#), in California Law 2019, 107:1753.
- M. Cinelli et al., [The echo chamber effect on social media](#), PNAS, 2021, 118:9.
- M. Lakomy, *Artificial Intelligence as a Terrorism Enabler? Understanding the Potential Impact of Chatbots and Image Generators on Online Terrorist Activities*, Studies in Conflict & Terrorism, 2021.
- D. Siegel, [AlJihad: Deciphering Hamas, Al-Qaeda and Islamic State's Generative AI Digital Arsenal](#), GNET, 19 febbraio 2024.
- Siegel, [RedPilled AI: A New Weapon for Online Radicalisation on 4chan](#), GNET, 7 giugno 2023.
- W.R. Wan Rosli, [Violent Extremism and Artificial Intelligence: A Double-Edged Sword in the Context of ASEAN](#), in Commonwealth Cyber Journal, 2024, 2:1.
- G. Weimann et al., [Generating Terror: The Risks of Generative AI Exploitation](#), in CTC Sentinel, Combating Terrorism Center, West Point, NY, 2024, 17:1.

Documenti e report

- M. Engler, [Considerations of the Impacts of Generative AI on Online Terrorism and Extremism](#), GIFCT Red Team Working Group, Settembre 2023.

- P. Mathur, C. Broekaert, C. P. Clarke, [*The Radicalization \(and Counter-radicalization\) Potential of Artificial Intelligence*](#), ICCT, 1 maggio 2024.
- C. Nelu, ["Exploitation of Generative AI by Terrorist Groups"](#), ICCT, 10 giugno 2024.

Sitografia

- D. Lauretta, [*Jihad e finanza 2.0: lo pseudo-anonimato del bitcoin, alleato del terrorismo nella blockchain*](#), AMIStaDeS, 14 Maggio 2021.
- D. Lauretta S. Senno, [*Game Over. The dangerous nexus between Gaming, the Metaverse and violent extremism - Part One*](#), AMIStaDeS, 3 gennaio 2023.
- B. Resnick, [*We're underestimating the mind-warping potential of fake video*](#), Vox.com, 24 luglio 2014.
- B. McGleenon, [*Meta's alternative to ChatGPT leaked online, what we know so far*](#), Yahoo!Finance, 8 marzo 2023.
- A. Proveti, [*Live Monitoring 4chan Discussion Threads*](#), IRIS Institutional Research Information System - AIR Archivio Istituzionale della Ricerca, 2021.
- K.J. Schiff, D. Schiff, N. Bueno, [*The Liar's Dividend: The Impact of Deepfakes and Fake News on Politician Support and Trust in Media*](#), OSF, 2023.
- S. Senno, [*The Metaverse, an opportunity for society or terrorism? Challenges in the field of prevention*](#), AMIStaDeS, 26 aprile 2022.
- M. Thalen, [*Gab users are making AI-generated images of Hitler in a Pixar movie*](#), Daily Dot, 11 ottobre 2023.
- J. Vincent, [*Meta's powerful AI language model has leaked online — what happens now?*](#), The Verge, 8 marzo 2023.
- [@One_Dawah, X, 10 dicembre 2023](#), ultima visualizzazione 24 luglio 2024.

3. FRONTIERE DIGITALI: SFIDE E OPPORTUNITÀ DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELLA GESTIONE DEI FLUSSI MIGRATORI

Volumi collettanei e monografie:

- V. Carbone, M. Russo Spena, *Management delle migrazioni, regimi discorsivi culturalisti e politiche di welfare*, in V. Carbone, M. Russo Spena, E. Gargiulo (a cura di), *I confini dell'inclusione. La civic integration tra selezione e disciplinamento dei corpi migranti*, DeriveApprodi, 2018, pp. 85-137.

Articoli di riviste scientifiche:

- J. E. O'Connell., B.A. Abel, *Blockchain Technology in Migration Management: Opportunities and Challenges*, Migration Policy Institute, 2021
- S. Penasa, *Migrazioni e intelligenza artificiale: nuovi percorsi di ricerca*, ADiM Blog, Analisi & Opinioni, 2021.

Documenti e report:

- European Commission, *Entry/Exit System (EES)*, 2023.
- European Parliament, *Ethical implications of AI in the field of migration*, 2020.

- International Organization for Migration, *World Migration Report*, 2022.
- United Nations Human Rights Office of the High Commissioner, *Artificial Intelligence and Human Rights*, 2021.
- U.S. Customs and Border Protection, *Artificial Intelligence at the Border*, 2023.

Sitografia:

- Cybersecurity Italia, *Aiuto umanitario e tecnologie blockchain, ecco perché l'impiego di dati biometrici è un rischio per la sicurezza*, 2023, <https://www.cybersecitalia.it/aiuto-umanitario-e-tecnologie-blockchain-ecco-perche-limpiego-di-dati-biometrici-e-un-rischio-per-la-sicurezza/25189/>
- World Food Programme, *Building Blocks – Blockchain network for humanitarian assistance*, <https://innovation.wfp.org/project/building-blocks>

4. L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE E IL RUOLO DI ABILITATORE TECNOLOGICO PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA

Articoli di riviste scientifiche

- A. Aderibigbe, E. Chigozie Ani, P. Efofa Ohenhen, N. Chukwudum Ohalete, D. Daraojimba, *Enhancing Energy Efficiency With Ai: A Review Of Machine Learning Models In Electricity Demand Forecasting*, *Engineering Science & Technology Journal*, Volume 4, Issue 6, 2023
- CESI, *Energy innovation: the digital transformation*, *CESI, Energy Journal*, Issue 28, 2024
- D. Harrison-Atlas, A. Glaws, R.N. King et al., *Artificial intelligence-aided wind plant optimization for nationwide evaluation of land use and economic benefits of wake steering*, *Nat Energy* 9, 735–749, 2024.
- Z Wang, M.L. Arlt, C. Zanocco, A. Majumdar, R. Rajagopal, *DeepSolar++: Understanding residential solar adoption trajectories with computer vision and technology diffusion models*, *Joule*, Volume 6, Issue 11, 2022.

Documenti e Report

- BloombergNEF, *Energy Transition Investment Trends 2024*, Executive Summary, Bloomberg, 2024
- BMWK Energiewende, *How AI can help us make progress on the energy transition*, BMWK Newsletter Energiewende, 2019. Disponibile online <https://www.bmwk-energiewende.de/EWD/Redaktion/EN/Newsletter/2019/10/Meldung/topthema.html>.
- G. Brown, *Artificial intelligence for wind energy: Challenges and applications*, Clir blog, 2022
- Deutsche Energie-Agentur – the German Energy Agency (Pub.), *Data Analysis and Artificial Intelligence in the Electricity Distribution Grid*, dena, 2023
- Google, *2023 Environmental Report*, 2023. Disponibile online <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/google-2023-environmental-report.pdf>.
- IEA, *Why AI and energy are the new power couple*, International Energy Agency, 2023

- IPCC, *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)], 2023, pp. 1-34

Collettanee e Monografie

- C. Li, *Ai-powered Energy Internet Towards Carbon Neutrality: Challenges and Opportunities*, The University of New South Wales, 2023

Sitografia

5. IL RUOLO DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELLA PROTEZIONE DELLE INFRASTRUTTURE CRITICHE SOTTOMARINE

- CeSI - Centro Studi Internazionali, *Il (Quasi) Dominio Sottomarino: Dipendenze, Minacce e Prospettive per Proteggere, Operare e Primeggiare Negli Abissi*, 2024.
- H. Cozijn, H. Van Der Schaaf, B. De Kruif, E. Ypma, *Design of an Underwater Vehicle for Use in Basin Experiments, Development of MARIN's Modular AUV*, IFAC-PapersOnLine 52 (21), 2019, pp. 21–26. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.12.277> .
- G. Soldi, D. Gaglione, S. Raponi, N. Forti, E. d'Afflisio, P. Kowalski, L. Millefiori et al., *Monitoring of Critical Undersea Infrastructures: The Nord Stream and Other Recent Case Studies*, IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine 38 (10), 2023, pp. 4–24. <https://doi.org/10.1109/MAES.2023.3285075>.

6. SUPERCALCOLO SATELLITARE: L'EDGE COMPUTING SPAZIALE COME STRATEGIA PER EMERGERE NELL'IA

- ASI, *COSMO-SKYMED*, 2024, [link](#)
- CINECA, *LEONARDO user guide*, 2024 [link](#)
- ELSEVIER, *Environmental impacts of earth observation data in the constellation and cloud computing era*, 2024, [link](#)
- Fujitsu Limited, *Supercomputer Fugaku retains first place worldwide in HPCG and Graph500 rankings*, 2024 [link](#)
- GEOCORSI, *Earth Observation: ultime tecnologie ed innovazioni*, 2023, [link](#)
- HM Government, *National Space Strategy*, 2021, [link](#)
- McKinsey, *The state of AI in 2023: Generative AI's breakout year*, 2023 [link](#)
- Mordor Intelligence, *Satellite-Based Earth Observation Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2024 - 2029)*, 2024 [link](#)
- Oak Ridge National Laboratory, *ORNL researchers leverage GPU Tensor Cores to deliver unprecedented performance*, 2018, [link](#)
- Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence, *AI INDEX ANNUAL REPORT*, 2024 [link](#)
- Tortoise Media, *The Global AI Index*, 2023 [link](#)

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO



GIANLUCA AURELIO

Laureato in Psicologia e Scienze Criminologiche. Mi occupo di temi legati alla cybersecurity, protezione dei dati e all'impatto delle nuove tecnologie sulla scena geopolitica. Referente dell'osservatorio Cyber per il Centro Studi AMIStaDeS APS e membro del Consiglio Direttivo dell'Associazione Italiana Analisti di Intelligence e Geopolitica - AIAG.

 <https://www.linkedin.com/in/gianlucaarelio/>



CRISTIANO FANELLI

Assegnista di ricerca presso l'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF), dove si occupa di astrofisica stellare e applicazioni dell'intelligenza artificiale (IA) all'astrofisica. Laureato in Astronomia e dottore ricerca in Astrofisica presso l'Università di Bologna, docente nella Scuola di Geopolitica 'DOMINI'.



MARTINO FASCENDINI

Laureato in Scienze internazionali e istituzioni europee all'Università degli studi di Milano e Master in sicurezza economica, geopolitica ed intelligence alla SIOI (Società Italiana per l'organizzazione Internazionale). Cultore di tematiche multidisciplinari nella convinzione che l'approccio olistico sia la chiave per comprendere la complessità.



ALESSANDRO GALBARINI

Laureato in Relazioni Internazionali presso l'Università degli Studi di Milano. In AMIStaDeS è stato analista e responsabile per l'area Politica Estera Italiana. Dal 2024 è responsabile dell'osservatorio Sistema Paese e del programma Nuove Tecnologie. Ha collaborato come ricercatore presso CETIF, centro di ricerca dell'Università Cattolica di Milano che si occupa di finanza e nuove tecnologie e attualmente si occupa di analisi di business presso Sisal SpA.

 <https://www.linkedin.com/in/alessandro-galbarini-329269149>



PAOLO ANDREA GEMELLI

Docente di Architettura Navale presso l'Università di Genova, analista di intelligence. Dal 2001 si occupa di sicurezza marittima ed intelligence navale; è autore di pubblicazioni nazionali ed internazionali. E' iscritto all'Ordine dei Giornalisti dal 2004 ed è socio del Centro Studi AMIStaDeS APS e dell'Associazione Italiana Analisti di Intelligence e Geopolitica (AIAG).

[in https://www.linkedin.com/in/paolo-andrea-gemelli](https://www.linkedin.com/in/paolo-andrea-gemelli)



LUIGI LIMONE

Laureato in Relazioni e Istituzioni dell'Asia e dell'Africa a L'Orientale di Napoli, con una specializzazione su MENA e Africa sub-Sahariana. È specializzato in migrazioni, giustizia e sicurezza e ha maturato a esperienze lavorative presso think-tank, istituzioni pubbliche italiane e internazionali e settore privato. Dal 2020 si occupa di lotta alla tratta di persone e al traffico di esseri umani presso l'Ufficio delle Nazioni Unite per la Droga e il Crimine (UNODC).

[in https://www.linkedin.com/in/luigilimone/](https://www.linkedin.com/in/luigilimone/)



ATTILIO MARCELLI

Laureato in astrofisica e cosmologia, lavora nel reparto Production and Support della sezione HPC (High Performance Computing) di CINECA, principale centro di calcolo italiano.

[in https://it.linkedin.com/in/attilio-marcelli-02462328](https://it.linkedin.com/in/attilio-marcelli-02462328)



SARA SENNO

È analista e ricercatrice indipendente. Per il Centro Studi AMIStaDeS APS è coordinatrice dell'Osservatorio Terrorismo. I suoi interessi di ricerca si concentrano su estremismo violento islamista e radicalizzazione violenta, finanziamento del terrorismo e terrorismo radicalizzazione nel cyberspazio. Ha scritto anche per University of Buckingham, Centro Alti Studi per la Difesa, FrancoAngeli e Africa Rivista.

[in https://www.linkedin.com/in/sara-senno-8252050](https://www.linkedin.com/in/sara-senno-8252050)



ANDREA SPEZIALE

OSINT Analyst specializzato in ambito reputazionale e AI trainer. Per AMIStaDeS è analista dell'Area Terrorismo e autore per la rubrica Cybernotes, in collaborazione con CyberSecurity Italia, con articoli sul rapporto tra la geopolitica e il mondo cyber (cavi sottomarini, intelligenza artificiale, deepfake e droni). È altresì autore di numerosi articoli di politica internazionale (con particolare attenzione all'Asia e alla regione indopacifica).

[in https://www.linkedin.com/in/andrea-speziale-240147a8/](https://www.linkedin.com/in/andrea-speziale-240147a8/)



ALESSANDRO VITIELLO

Laureato con Lode in Relazioni internazionali presso l'Università di Roma Tre, Alessandro è attualmente dottorando in Studi politici presso la "Sapienza" di Roma, dove svolge ricerca sugli strumenti deliberativi con particolare enfasi sulle politiche migratorie. Alessandro ha altresì conseguito due Master post-laurea, ed ha maturato esperienza come analista, ed è dal 2023 co-referente dell'Osservatorio Flussi migratori presso il centro studi AMIStaDeS.

[in https://www.linkedin.com/in/alessvitiello/](https://www.linkedin.com/in/alessvitiello/)



GUGLIELMO ZANGONI

Researcher, collabora con il Centro Studi AMIStaDeS APS in qualità di analista per l'Osservatorio Ambiente ed Energia. Laureato in Scienze Internazionali e Diplomatiche all'Università degli Studi di Trieste. Possiede inoltre un Master in Strategic Studies and Energy Security conseguito presso la University of Aberdeen.

[in https://www.linkedin.com/in/guglielmo-zangoni-647638114/](https://www.linkedin.com/in/guglielmo-zangoni-647638114/)

**REALIZZAZIONE
GRAFICA**

ANDREA SPEZIALE
SMM & Graphic Editor
AMIStaDeS



[in https://www.linkedin.com/in/andrea-speziale-240147a8/](https://www.linkedin.com/in/andrea-speziale-240147a8/)

COORDINAMENTO

**CLAUDIA
CANDELMO**
Segretario Generale
Centro Studi
AMIStaDeS APS



[in https://www.linkedin.com/in/claudia-candelmo-7b655428/](https://www.linkedin.com/in/claudia-candelmo-7b655428/)

COORDINAMENTO

**SARA
SENNO**
Coordinatrice
Osservatorio
Terrorismo



[in https://www.linkedin.com/in/sara-senno-8252050/](https://www.linkedin.com/in/sara-senno-8252050/)

Progetto editoriale: Ilaria Danesi

Immagine di copertina generata con Adobe Firefly



L'ORIZZONTE DEGLI EVENTI

Quaderni geopolitici e analisi giuridiche

NUMERO 16 – APRILE 2024

INTELLIGENZA ARTIFICIALE:
RIVOLUZIONE GEOPOLITICA E SFIDE GLOBALI (VOL. 1)

ISSN: 2724-2315



EDITO DA

Centro Studi AMIStaDeS APS

www.amistades.info

info@amistades.info

Via Bartolomeo Perestrello 39,
00176 Roma