

**I Quaderni
della Fondazione**

**Amedeo
Maddaluno**

La manifattura
tecnologica italiana:
tra industria e geopolitica

INDICE

Saluti del Presidente della Fondazione, <i>Amedeo Solimano</i>	4
Saluti della Fondatrice della Fondazione, <i>Enrica Ferrario</i>	5
Prefazione di <i>Andrea Muratore</i>	7
Introduzione: il concetto di "settore strategico"	10
Semiconduttori e macchinari, i primi settori strategici di base	14
Caso di studio: per una geopolitica delle macchine che fanno macchine	30
Le due frontiere: lo spazio e l'intelligenza artificiale	40
Le Interviste	62
Alessandro Aresu	62
Pierluigi Paracchi	65
Matteo Luigi Bianchi	70



Con il libro di Amedeo Maddaluno, amico e collaboratore della Fondazione Natale Ferrario, iniziamo una collana editoriale che andrà a rappresentare l'impegno culturale e di ricerca in linea con gli scopi e la ragion d'essere della nostra Fondazione.

Abbiamo voluto chiamarla "I Quaderni della Fondazione" per sottolineare l'aspetto di apertura a contributi diversi: autori e personaggi noti e scrittori e ricercatori esordienti che possano rappresentare le diverse anime della cultura, degli studi, della ricerca, dell'impegno sociale, in sintesi l'armonia delle idee e del confronto.

Questa iniziativa sarà uno degli strumenti più importanti per garantire la continuità temporale della Fondazione Natale Ferrario.

Amedeo Solimano
Presidente



Ho sostenuto con entusiasmo questa nuova iniziativa della nostra Fondazione, nella consapevolezza che mio padre l'avrebbe l'avrebbe molto apprezzata , perché esprime il suo pensiero e il suo modo di essere

Era un uomo sempre pronto a cogliere le opportunità che si presentavano, come questa dei “nostri” Quaderni, e ne avrebbe certamente incoraggiato la pubblicazione.

Curioso e desideroso di approfondire sempre, avrebbe trovato soddisfazione nella lettura di testi che sviluppano competenze e conoscenze nei più svariati settori.

È con particolare orgoglio che presento il primo dei nostri Quaderni, realizzato da un caro collaboratore e amico: Amedeo Maddaluno.

Enrica Ferrario
Fondatrice

Prefazione

Nel quadro di un mondo globalizzato sempre più competitivo e definito dalla rotta di collisione tra le grandi e medie potenze, il connubio tra dinamiche geostrategiche ed economiche si è consolidato con forza crescente in quest'ultimo decennio segnato da molte partite che hanno cambiato l'ordine globale: il deterioramento della sicurezza collettiva, lo scoppio di guerre che hanno impattato le grandi dinamiche geoeconomiche, la competizione daziaria, l'impetuosa fase di innovazione culminata nel boom dell'intelligenza artificiale, la regionalizzazione delle catene del valore dopo la fine della fase più lirica della globalizzazione. A fare da sottostante e ordinatore di questa competizione, l'ascesa di una rivalità sistemica tra Stati Uniti e Cina. A catalizzare le tensioni, la pandemia di Covid-19 iniziata nel 2020, "virus acceleratore" di dinamiche strategiche chiare ma che sono arrivate palesi di fronte agli occhi di tutti i decisori. In quest'ottica, nei marosi e nei flutti della globalizzazione competitiva, la nave-Italia ha affrontato onde alte, tensioni e crisi e si trova ora di fronte a una serie di criticità. Da un lato, l'export tira, è pressoché raddoppiato in dieci anni e ha valorizzato il ruolo del Paese come grande potenza manifatturiera. Dall'altro, le criticità della politica e la fragilità delle determinanti del nostro sviluppo hanno spesso reso distante dalla pubblica percezione la natura strategica dei settori-chiave per la nostra crescita. Il saggio denso e ben ponderato di Amedeo Maddaluno, in quest'ottica, interviene come una coraggiosa e salutare scossa. Maddaluno è intellettuale poliedrico, uomo d'industria e dottrina al tempo stesso, pratico nell'applicazione delle teorie, forte di un vasto substrato storico nell'analisi delle dinamiche economiche del presente. Queste caratteristiche personali dell'Autore – che apprezzo personalmente come amico e collaboratore nel centro studi Osservatorio Globalizzazione – hanno contribuito a produrre un lavoro che ha il pregio dell'originalità e la capacità di fare ciò che un'opera di questo tipo dovrebbe mirare a conseguire: stimolare domande

e interrogativi. Una scossa salutare, dicevamo: perché Maddaluno ci ricorda l'importanza fondamentale dell'industria e di alcuni settori ben precisi – pensiamo a macchine utensili e semiconduttori – e ci invita a pensare perché molto spesso nei discorsi politici e mediatici l'industria – senza cui non c'è sviluppo – sia dimenticata. Questo Paese che sa fare, parafrasando Carlo Cipolla, cose belle e innovative che piacciono al mondo, ha perso la capacità di autoanalisi? Non vogliamo rassegnarci a una risposta affermativa. Ancora: Maddaluno, degno alunno del compianto storico dell'economia Giuseppe Berta, traccia un affresco chiaro del capitalismo italiano, in perenne dicotomia tra ambiziose capacità produttive e sottodimensionamento in termini di risorse finanziarie ma non per questo meno resiliente di fronte alle crisi globali. La sua lettura deve stimolare altre riflessioni: perché in un contesto che a un osservatore lucido dovrebbe ben rendere chiaro cosa è strategico, e cosa meno, in Italia, si è passati dall'assoluto lassismo (vedasi l'ingresso di capitali cinesi in Snam, Terna, Italgas nello scorso decennio) all'ipotesi di applicare il golden power perfino per condizionare il destino futuro del gruppo Giorgio Armani dopo la morte del fondatore? Insomma, Maddaluno ci insegna che, da un lato, il valore strategico di un settore è direttamente proporzionale al contributo per la sicurezza e la prosperità del Paese e, dall'altro, che se tutto è strategico nulla è strategico. E invita a pensare: chi tra i nostri decisori analizza queste problematiche? Chi ne è pienamente conscio? O, più tranchant, quando si evocano piani industriali e progetti strategici sistemici, chi li esprime sa di cosa sta parlando? In definitiva, poi, questo saggio ricco di spunti di riflessione, che va studiato pagina dopo pagina, è un manifesto contro chi ha cantato il declino inesorabile dell'Italia. Ma anche un invito a coltivare ciò che davvero costituisce la prosperità e la fondamenta dello sviluppo della Repubblica. Ovvero ciò senza cui non c'è lavoro, non c'è crescita, non c'è proiezione commerciale del Paese. E non ci sarebbe, potenzialmente, nemmeno la sicurezza.

Grande protagonista trasversale della nostra epoca, che l'ha resa il presupposto della prosperità. Non è qualcosa di buono o cattivo, ma qualcosa che è successo. E che non possiamo ignorare. Maddaluno ce lo ricorda attentamente.

Andrea Muratore¹

¹ Bresciano classe 1994, si è formato studiando alla Facoltà di Scienze Politiche, Economiche e Sociali della Statale di Milano. Dopo la laurea triennale in Economia e Management nel 2017 ha conseguito la laurea magistrale in Economics and Political Science nel 2019. Attualmente è analista geopolitico ed economico per "Inside Over" e svolge attività di ricerca presso il CISINT - Centro Italia di Strategia ed Intelligence e il centro studi Osservatorio Globalizzazione.

Introduzione: il concetto di Settore Strategico

Una delle maggiori frustrazioni professionali di chi scrive è rappresentata dall'inflazione del termine "strategico", vocabolo ormai associato a qualsiasi cosa, vuoi per pigrizia e sciatteria di linguaggio, vuoi per interesse di parte. Se tutto è strategico, nulla in definitiva lo è: non è possibile, nell'epoca della complessità, presidiare ogni settore economico, investire in ogni segmento, in ciascuna tecnologia che appaia promettente. Soprattutto, è urgente distinguere la strategia, ciò che fa vincere le guerre, dalla tattica, ciò che fa vincere le singole battaglie. Non vogliamo né possiamo addentrarci in queste pagine sui temi della "Grand Strategy"², della più vasta definizione di "Interesse Nazionale"³, o sulla definizione stessa di geopolitica⁴: tutti temi sui quali si sono espressi in modo del tutto completo studiosi di altissimo livello. Ci proponiamo, con questo breve testo, di dare un contributo sintetico e pratico a definire (fornendo esempi e casi di studio) che cosa sia un settore economico strategico, un settore meritevole quindi di investimento ed energie imprenditoriali, nonché di attenzione politica e legislativa. Il nostro obiettivo è quindi fornire al lettore tecnico e professionale una rapida guida: non ignorare la complessità, ma spiegarla.

Partiamo, come sempre, dalle basi. Qualsiasi studente di economia o management ha familiarità con la "Matrice di Kraljic" (da Peter Kraljic, che pubblicò lo schema su Harvard Business Review nel 1983 in un celeberrimo studio dal titolo "*Purchasing Must Become Supply Management*")⁵:

² Lukas Milevski, *The Evolution of Modern Grand Strategic Thought*, Oxford University Press, 2016

³ Carlo Jean, Paolo Savona, *Intelligence economica. Il ciclo dell'informazione nell'era della globalizzazione*, Rubbettino, 2011 e Carlo Jean, Fernando Napolitano (a cura di), *Interessi nazionali: metodologie di valutazione*, Franco Angeli, 2005. Fondamentali in materia anche gli studi di Giuseppe Gagliano.

⁴ Carlo Jean, *Geopolitica del mondo contemporaneo*, Laterza, 2012 e Amedeo Maddaluno, *Geopolitica. Storia di un'ideologia*, GoWare, 2019

⁵ <https://hbr.org/1983/09/purchasing-must-become-supply-management>

Importanza del bene acquistato / economic impact	Alta	Prodotti/Servizi con effetto leva Competizione <i>Aumentare i volumi di acquisto</i> <i>Allargare la base di fornitori coinvolti</i> <i>Competizione su prezzo, qualità, servizio</i>	Prodotti/Servizi Strategici Partnership <i>Miglioramento del prodotto/servizio</i> <i>Collaborazione</i> <i>Innovazione, qualità</i> <i>Allineamento dei piani industriali</i>
	Bassa	Prodotti/Servizi non critici Semplicità gestionale <i>Delega agli utenti interni o fornitori</i> <i>Minimizzare il TCO</i>	Prodotti/Servizi “collo di bottiglia” Riduzione del rischio, ricerca di alternative o sostituzione del materiale <i>In alternativa: Scorte</i> <i>Partnership Make</i>
		Bassa	Alta
		Supply Risk Complessità del mercato della fornitura	

6

Ecco un utilissimo colpo d'occhio: occorre concentrarsi sulla colonna di destra, sulla riga in alto. Abbiamo quindi un perché. Il Governo nazionale si è dotato, con il Golden Power, di uno strumento legislativo – il come. Non abbiamo ancora il “cosa”, ovverosia la risposta alla nostra domanda: quali settori sono “strategici”, e meritevoli di azione strategica? Possiamo abbozzare una risposta: i settori dai quali dipendono il nostro benessere e la nostra sicurezza nazionale. Benessere in termini di occupazione diffusa? Di valore aggiunto e quindi di alti salari? Di progresso scientifico tecnologico innescati? Sicurezza nazionale in termini di difesa militare? Se questi fossero i criteri, ancora una volta, praticamente tutti i settori diventerebbero strategici. Su quali concentrarci, dunque? Su quei settori produttivi senza i quali tutti gli altri non possono semplicemente esistere: i settori abilitanti, e tra questi quelli non sostituibili né esternalizzabili o delocalizzabili. Guarda caso, scopriremo nel corso del nostro studio che si tratta anche di settori che richiedono alta competenza e capitale umano, che garantiscono crescita e restituiscono alto valore aggiunto.

⁶ Da Niccolò Cusumano, Fabio Amatucci, Manuela Brusoni, Giuditta Callea, Francesco Longo, Veronica Vecchi, *Analizzare il portafoglio prodotti: la matrice di Kraljic*, static.sdabocconi.it

Provochiamo il lettore – con il massimo rispetto per le sofferenze umane causate dalla perdita di occupazione, sofferenze delle quali chi governa deve farsi carico: se muore l'industria dell'elettrodomestico, il paese continua a vivere, i lavoratori possono ricollocarsi (anzi: investire in formazione per la forza lavoro aiuta a fiorire proprio i settori più avanzati). Se muore l'industria della difesa, il paese rimane... indifeso. Se entra in crisi l'industria della ristorazione, il paese non muore, i lavoratori possono ricollocarsi. Se muore l'industria dell'automazione o non nasce quella dell'intelligenza artificiale, il paese perde il treno del futuro e costringe ad emigrare i giovani laureati in materie scientifiche o in alta ingegneria. Il paese arretra e perde capacità di rigenerare benessere e ricchezza.

Questo breve testo ha dunque l'ambizione di essere uno stimolo per i decisori politici, per gli imprenditori, per chi gestisce enti economici e istituzioni culturali, per chi amministra territori, per gli investitori: partendo da esempi reali, proveremo a spiegare cosa è concretamente un settore economico strategico. La focale principale sarà sull'industria, sul settore economico che “fa le cose”. Disporre di un settore dei servizi moderno, efficace ed efficiente è importantissimo per qualsiasi sistema paese; nondimeno, i servizi sono “al servizio”. L'economia è fatta da persone e cose, da beni (materiali o immateriali che siano, come le idee, i metodi e i processi produttivi). Nel primo capitolo analizzeremo due settori manifatturieri basilari, abilitatori complessi di tutti gli altri: il settore dei semiconduttori e quello dei sistemi per produrre, cui in seguito dedicheremo un capitolo di approfondimento. Viene dunque un terzo capitolo dove studiamo due settori applicativi chiave, abilitati dai primi due: quello dell'aerospazio e quello dell'intelligenza artificiale, concentrandoci in particolare sulle tematiche di sicurezza nazionale e difesa. Concluderemo con tre interviste: Alessandro Aresu, analista di Limes, Rivista italiana di Geopolitica ed esperto di geoeconomia, ci parlerà delle specificità del territorio lombardo e della sfida competitiva nell'attuale fase storica e geopolitica; Pierluigi Paracchi, imprenditore e manager, ci de-

scriverà quali azioni concrete intraprendere per tutelare i settori strategici. L'Onorevole Pierluigi Bianchi, eurodeputato, ci parlerà delle politiche comunitarie relative al tema trattato.

Semiconduttori e Macchinari: i primi settori strategici di base

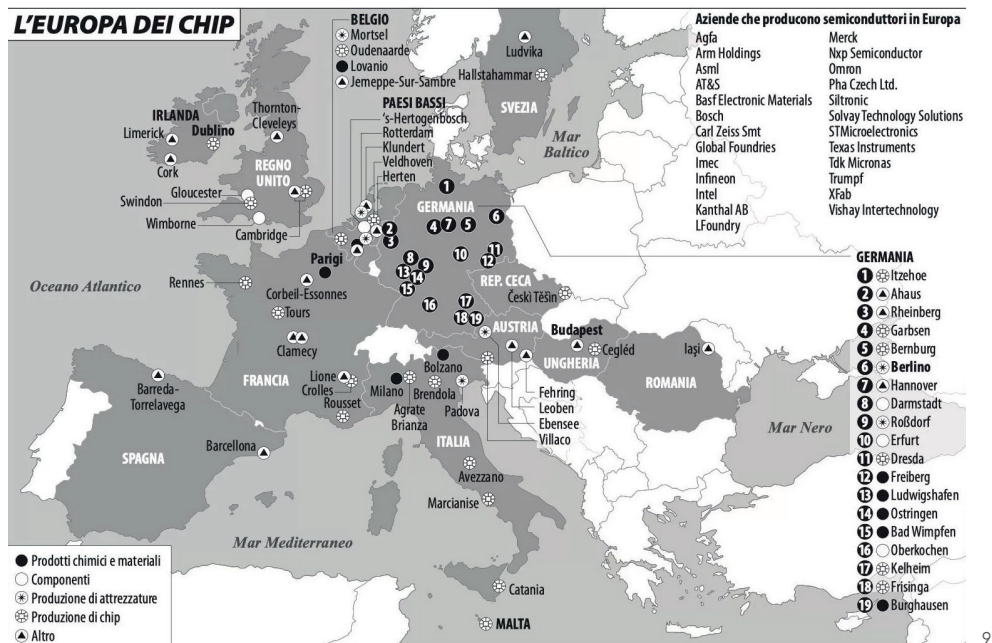
Perché l'industria?

La domanda non è banale. È opinione ormai diffusa il settore secondario, dell'industria manifatturiera e produttiva, sia secondario non solo di nome ma anche di fatto per la sicurezza e il peso geopolitico di un paese, rispetto non solo al terziario avanzato della finanza, delle idee e della ricerca scientifica pura (senz'altro fondamentali e difficili da sottovalutare), ma anche al settore primario (da quello agricolo a quello delle fonti energetiche, settore la cui importanza è stata forse sopravvalutata). La guerra in Ucraina ci ha, speriamo, richiamati ad un maggiore realismo: l'Occidente collettivo non sembra in grado di sostenere Kiev fino in fondo, mantenendo i necessari livelli produttivi non solo di veicoli e sistemi di precisione ma anche delle munizioni più semplici, senza intaccare le proprie riserve strategiche, e questo per la mancanza di capacità produttiva, di linee e di impianti. Dal canto suo, Mosca ha schierato una panoplia di sistemi d'arma il cui livello tecnologico, specie per quanto concerne l'elettronica, sembra inferiore a quello occidentale: Mosca è stata capace di schierare quantità anche se a qualità inferiore, l'Occidente di schierare qualità ma in quantità non sufficiente, e molto probabilmente è proprio tutto ciò che deriva l'attuale stallo sul campo di battaglia⁷. I semiconduttori sono alla base di qualsiasi tecnologia e sistema elettronico moderno, l'accesso allo spazio di qualsiasi sistema di comunicazione e posizionamento avanzato, e l'industria delle macchine utensili e dell'automazione è oggi il nocciolo duro di qualsiasi sistema industriale. In questi tre ambiti, l'Italia detiene posizioni guida nel mondo⁸. Cercheremo di comprendere meglio la realtà italiana e le sfide che le si presentano.

⁷ Il presente articolo è redatto nell'Ottobre 2025.

⁸ Purtroppo, l'arretratezza nell'ambito del "software", delle tecnologie informatiche e computazionali – e quindi dell'intelligenza artificiale – rispetto a Stati Uniti e Cina Popolare è malattia non solo italiana ma comune a tutta l'Europa.

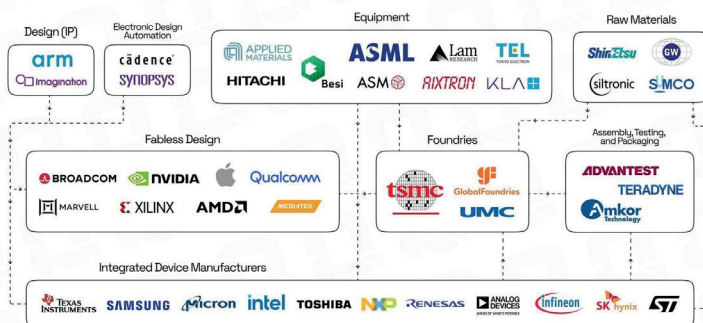
Semiconduttori ed elettronica di precisione



Vi sono pochi settori al mondo dove la globalizzazione ha avuto effetti maggiori quanto a divisione internazionale del lavoro di quello dei semiconduttori, componenti alla base di tutto ciò che sia elettronico – ovvero di tutto ciò sul quale, ci piaccia o meno, si basa la civiltà umana contemporanea, dall'economia alla medicina sino alla trasmissione delle informazioni.

The Semiconductor Value Chain

Created by **Quartr**



Note: The exact flows might differ between companies (subsidiaries, hybrid business models, etc) | Created by Quartr_App

⁹ Simone Antonio Sala, *IL CHIP PARLA ANCHE ITALIANO*, 28 Dicembre 2022, www.limesonline.com

Guardiamo la mappa qualche pagina avanti (ovviamente parziale): i semiconduttori impiegati nelle fabbriche di macchinari avanzati italiane, olandesi o tedesche, vengono progettati negli Stati Uniti o in Corea per essere prodotti sull'isola di Formosa, con materie prime prodotte da aziende cinesi e macchinari olandesi o giapponesi (che a propria volta incorporeranno quegli stessi semiconduttori, perché no su progetto di ingegneri indiani). Uno studio, ricco di infografiche, del Sole24Ore¹⁰ lo spiega benissimo: è difficile parlare di un solo collo di bottiglia localizzato a Taiwan, oligopolista della produzione integrata dei semiconduttori più moderni: senza proprietà intellettuale USA (i progetti più avanzati per i sistemi funzionali all'Intelligenza Artificiale in campo grafico sono dell'azienda statunitense NVIDIA) o macchinari europei (il maggior produttore al mondo dei macchinari che "fanno" i semiconduttori è l'olandese ASML, mentre vedremo l'Italia tra i vertici nel segmento dei sistemi di test e controllo) a Taiwan si potrebbe fare ben poco. Vale anche il contrario: il governo olandese può nazionalizzare il produttore di semiconduttori Nexperia¹¹, di proprietà cinese (esponendosi alle ritorsioni commerciali del Paese di Mezzo), ma senza le fasi di lavorazione finale operate in Cina, i prodotti di Nexperia restano incompleti. L'Europa¹², di per sé, non ha "fonderie" come quelle Taiwanesi dove vengono prodotti i semiconduttori più avanzati (in termine di dimensione nanometrica) e alla base di tutti gli altri sistemi, ma non per questo è assente dalle catene del valore. Oltre a nicchie fondamentali come quelle dei macchinari, vi sono aziende europee che producono i gas o i materiali chimici speciali

¹⁰ Redazione Sole24Ore Lab24, *La guerra dei chip*, lab24.ilsole24ore.com

¹¹ "Così, per evitare che Nexperia trasferisse in Cina – dove comunque è già attiva – le sue attività, lasciando "scoperta" l'Europa, i Paesi Bassi hanno deciso di prendere il controllo dell'azienda richiamandosi a una legge degli anni Cinquanta. In risposta, la Cina – dove ha sede Wingtech, che peraltro è quotata sulla borsa di Shanghai – ha vietato l'esportazione dei prodotti di Nexperia confezionati nel paese." Marco Dell'Aguzzo, *Nexperia, tutto sulla crisi tra Paesi Bassi e Cina: che succede a Volkswagen e Mercedes?*, 22 Ottobre 2025 www.startmag.it

¹² Edoardo Crivellaro, *Semiconduttori, il ruolo dell'Italia sullo scacchiere globale: scenario e policy per tutelare l'industria*, www.agendadigitale.eu, 7 Settembre 2023

necessari al delicatissimo processo (pensiamo all'italiana Gruppo SAPIO o al colosso Solvay), o aziende che partecipano alla produzione semiconduttori, per quanto non dei più avanzati (come la STM franco-italiana, compartecipata dai due governi, comunque molto piccola sul mercato globale dove è solo undicesima¹³). La presenza italiana nel settore vanta progettisti "fabless" (ovvero senza fabbrica che si limitano alla fase di concezione e progettazione dei semiconduttori), come la pavese Inventvm¹⁴. Abbiamo un grande produttore europeo di semiconduttori (proprio la STM, pronipote di un ramo della gloriosa Olivetti, la madre, con aziende quali Marconi, Telettra, della nostra elettronica avanzata¹⁵). A valle del processo, abbiamo produttori di schede elettroniche per sistemi di automazione – la SELCOM¹⁶, del Gruppo Bonfiglioli. C'è però un segmento dove l'Italia è su posizioni di guida nel mondo: quello dei sistemi per i controlli finali di prodotto e di collaudo e test. Qui vantiamo aziende come la piemontese SPEA, di proprietà privata, con un fatturato 2021 di oltre 130 milioni di Euro¹⁷, la lombarda Technoprobe, che di milioni di Euro ne fatturava nello stesso anno oltre 500¹⁸, e il gruppo toscano Microtest¹⁹ che dopo aver acquisito l'italiana Gedec e l'olandese Test Inspire ha da poco completato con successo l'acquisto di un'altra realtà del paese arancio, la Roodmicrotec, mirando a raggiungere i 100 milioni di fatturato nel

¹³ Redazione Truenumbers, *Semiconduttori*, la classifica dei produttori mondiali, www.truenumbers.it

¹⁴ Si veda il sito aziendale www.inventvm.com

¹⁵ Marco Baticci, Sofia Brunelli, Edoardo Crivellaro, Luigi Lo Porto, Alessandro Passamonti, Dayana Vinueza, *L'industria italiana dei semiconduttori. Passato, presente e futuro*. Report AWARE Giugno 2023

¹⁶ Dal sito aziendale www.selcomgroup.com

¹⁷ Marco Baticci, Sofia Brunelli, Edoardo Crivellaro, Luigi Lo Porto, Alessandro Passamonti, Dayana Vinueza, *L'industria italiana dei semiconduttori. Passato, presente e futuro*. Report AWARE Giugno 2023

¹⁸ Ibidem

¹⁹ Marco Capponi, Chip, *L'italiana Microtest completa l'opa sull'olandese Roodmicrotec: verso il delisting da Amsterdam. Valore totale 33 milioni*, www.milanofinanza.it, 32 Ottobre 2023

2024²⁰: si tratta di un segmento con aziende molto piccole e specializzate dove le realtà di un paese in cui la disponibilità di capitale è storicamente scarsa si muovono agili e veloci in un comparto, quello dei semiconduttori, che tra brevetti, ricerca e sviluppo e impianti richiede ingenti investimenti. Technoprobe è una vera regina globale: di proprietà della famiglia Crippa, è quotata alla Borsa di Milano, ha di recente acquisito tre realtà negli Stati Uniti e si sta alleando con il gigante di oltreoceano Teradyne²¹ – che acquisirà il 10% delle quote sociali. Teradyne supera i tre miliardi di dollari di fatturato ed è cliente importante per l'azienda lombarda: quest'alleanza garantirà alla realtà italiana l'accesso al mercato d'oltreoceano, il più ricco di capitali e il più evoluto tecnologicamente (due posizioni di forza delle quali gli USA sono assai gelosi, non avendo forse mai del tutto gradito l'acquisizione della Underwood da parte della Olivetti negli anni '60 del secolo scorso). Quali sono i rischi e le sfide per l'Italia, oltre a quelle generali del nostro sistema produttivo – ovverosia scarse competenze sul mercato del lavoro e nanismo industriale e del mercato dei capitali che frena la crescita e rende vulnerabili ad acquisizioni ostili? Per la sicurezza nazionale e per il settore della difesa, rimanere senza semiconduttori può essere un problema serissimo. Pensiamo alla Federazione Russa, la quale non impiega sui suoi sistemi missilistici semiconduttori e schede tra le più complesse; nondimeno, la sua quasi nulla capacità produttiva in questo ambito (sin dai tempi dell'URSS) la costringe a importare materiale occidentale ora sottoposto a embargo. La Russia deve quindi ricorrere ancora una volta a costose triangolazioni o a sostituzione con materiale cinese. L'industria bellica russa non si è affatto fermata, a dispetto di favolistiche propagande occidentali, ma la sua industria spaziale e dell'Intelligenza Artificiale, che richiedono invece i semiconduttori più avanzati, stanno subendo ritardi produttivi e nello sviluppo di sistemi futuri ai quali

²⁰ Laura Magna, *Semiconduttori: l'approccio fabless di Microtest per conquistare Asia e Nord Europa. Parla il ceo Amelio*, www.industriaitaliana.it, 28 Settembre 2023

²¹ Redazione Prima Merate, *Technoprobe rileva DIS: terza acquisizione negli Usa del colosso brianzolo*, primamerate.it, 18 Novembre 2023

Mosca farà fatica a porre rimedio. Nel frattempo, l'Europa langue a causa della crisi dell'automotive, il principale mercato di sbocco delle varie Nexperia ed STM²²: *"Per capire STM e altre aziende europee, bisogna considerare allora il grande rilievo del mercato automotive per i loro ricavi. Se l'automotive tira e sceglie i loro prodotti, vanno bene. Altrimenti, perdono terreno. (...) Va detto che STM ha clienti prestigiosi nella sua top 10, tra cui Apple, SpaceX e Tesla. Non va però dimenticato che queste aziende operano costantemente per razionalizzare la filiera e, nel caso delle aziende di Musk, anche ridurre i costi tramite innovazioni interne."*²³

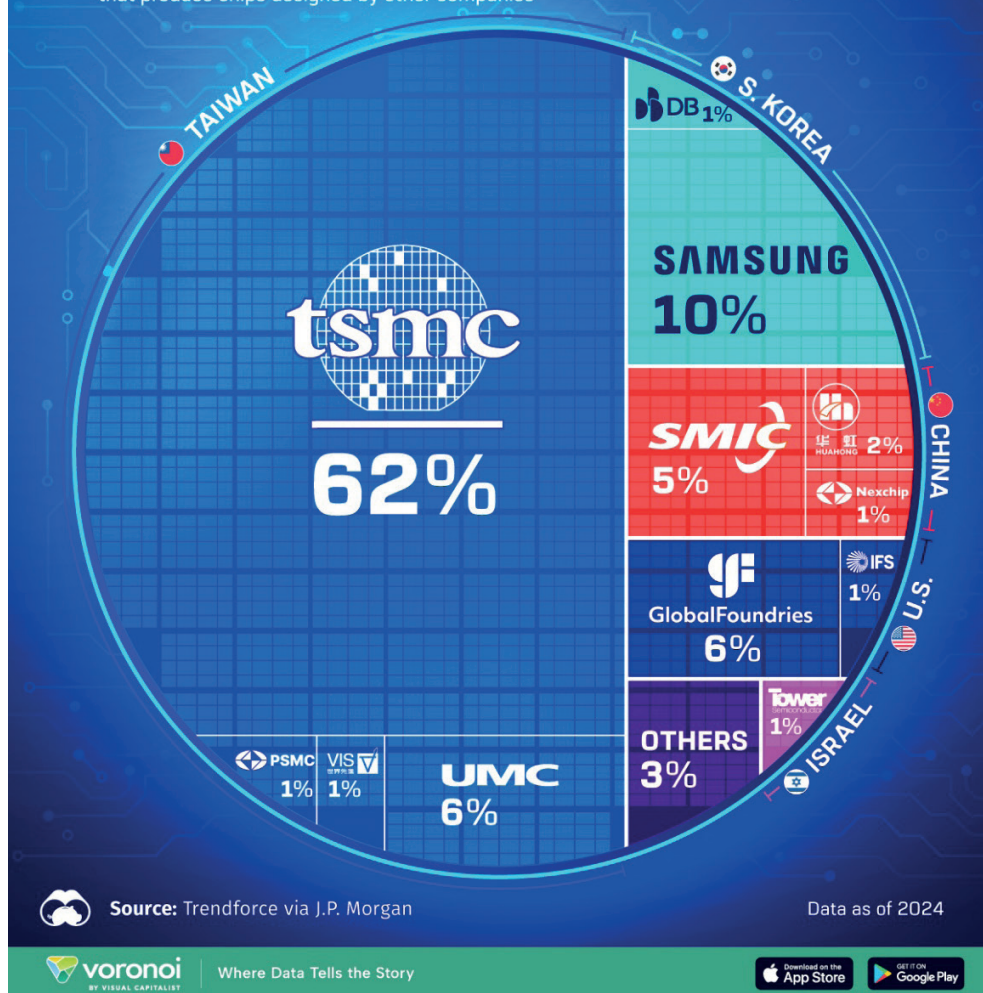
²² Marco Dell'Aguzzo, *Tutte le novità di Stmicroelectronics (che crolla in borsa)*, www.startmag.it, 23 Ottobre 2025

²³ Alessandro Aresu, *Stm? Troppo filo Cina. L'analisi di Aresu*, www.startmag.it, 17 Febbraio 2025

GLOBAL SEMICONDUCTOR FOUNDRIES

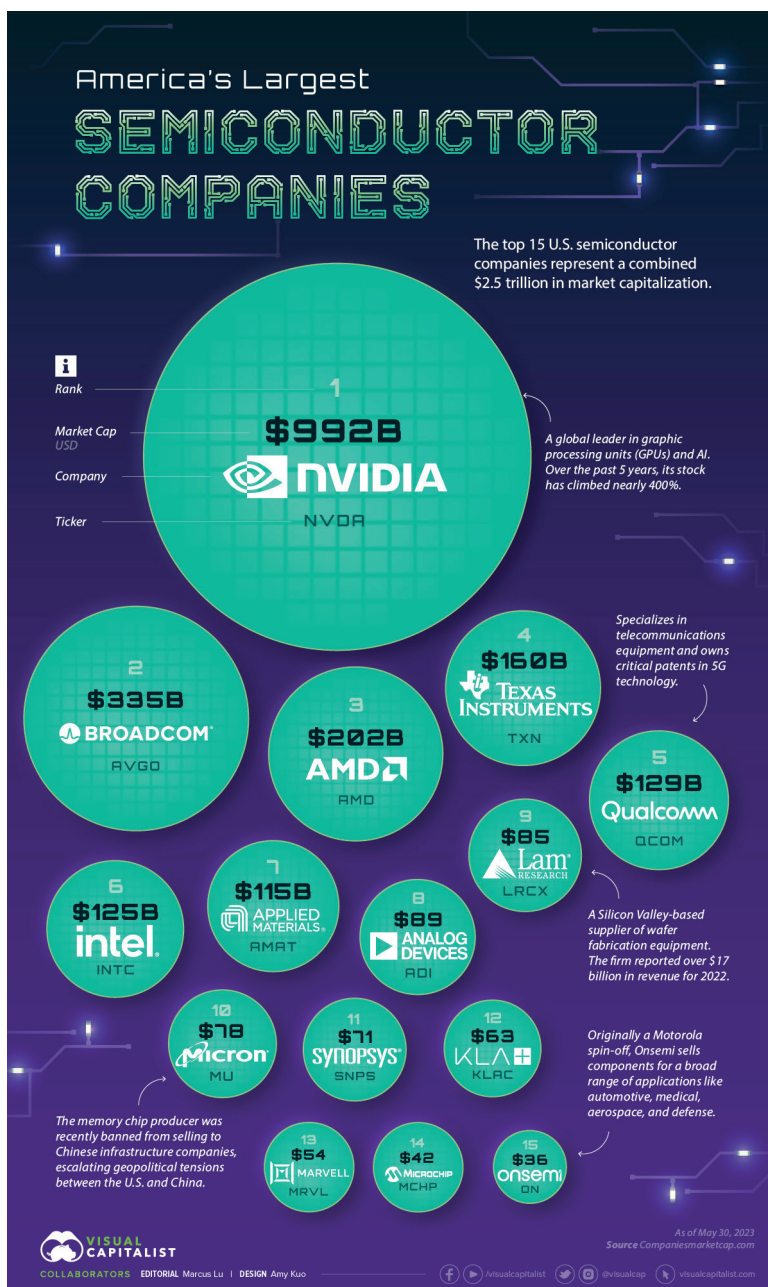
BY REVENUE DISTRIBUTION

Semiconductor foundries: Manufacturing facilities that produce chips designed by other companies



24

²⁴ <https://www.visualcapitalist.com/ranked-semiconductor-foundries-by-revenue-share/>
fonderie: chi produce fisicamente i chip



²⁵ <https://www.visualcapitalist.com/ranked-americas-largest-semiconductor-companies/>
le aziende USA sono molto spesso focalizzate, nella divisione del lavoro globale del settore, sulla ricerca e sviluppo più che sulla produzione fisica.

Il settore dei sistemi per produrre

*“Il fatturato complessivo generato dai costruttori italiani di macchine e attrezzature per la ceramica, la plastica e gomma e l'imballaggio ha generato un giro d'affare di 16 miliardi di euro nel 2023. (...). Tornando all'anno che si sta per concludere, i tre comparti confermano quindi il loro posizionamento strategico dovuto al ruolo di leadership tecnologica nel mercato globale, alle risorse costantemente investite in ricerca e sviluppo, al know-how di una filiera concentrata soprattutto in 4 regioni: Lombardia, Piemonte, Emilia-Romagna e Veneto.”*²⁶ Questi tre segmenti fanno parte della grande famiglia del settore dei macchinari e sistemi per produrre, settore del quale costituiscono una delle punte di lancia ma che include anche le macchine automatiche per lavorare il legno e i suoi derivati, per le lavorazioni farmaceutiche, per le lavorazioni di metalli e lamiere, via via fino alle macchine CNC, cioè “a controllo numerico computerizzato” (con le quali si lavorano legno o metalli). Leggiamo cosa dice, parlando in aggregato di “macchine utensili, robot e automazione”, Industria Italiana: “Come emerge dai dati di preconsuntivo elaborati dal Centro Studi & Cultura di Impresa di Ucimu-Sistemi Per Produrre, nel 2023, la produzione si è attestata a 7.560 milioni di euro, segnando un incremento del 3,8% rispetto all'anno precedente. Il risultato è stato determinato dal buon andamento delle esportazioni cresciute, del 10,3%, a 3.825 milioni di euro. (...) principali mercati di sbocco dell'offerta italiana di settore sono risultati: Stati Uniti (356 milioni di euro, +26,7%), Germania (217 milioni, +8,8%); Cina (163 milioni, +34%), Francia (138 milioni +32,1%), Polonia (128 milioni, +14,7%). Le consegne dei costruttori italiani sul mercato interno sono risultate invece in leggera contrazione, fermandosi a 3.735 milioni di euro, il 2% in meno rispetto al 2022. Consegne e importazioni – queste ultime in calo del 4,5% a 2.385 milioni di euro – hanno risentito della riduzione, seppur

²⁶ Redazione Industria Italiana, *Macchine ceramica, plastica e packaging: i tre comparti hanno generato 16 miliardi di fatturato nel 2023*, www.industriaitaliana.it, 15 Dicembre 2023

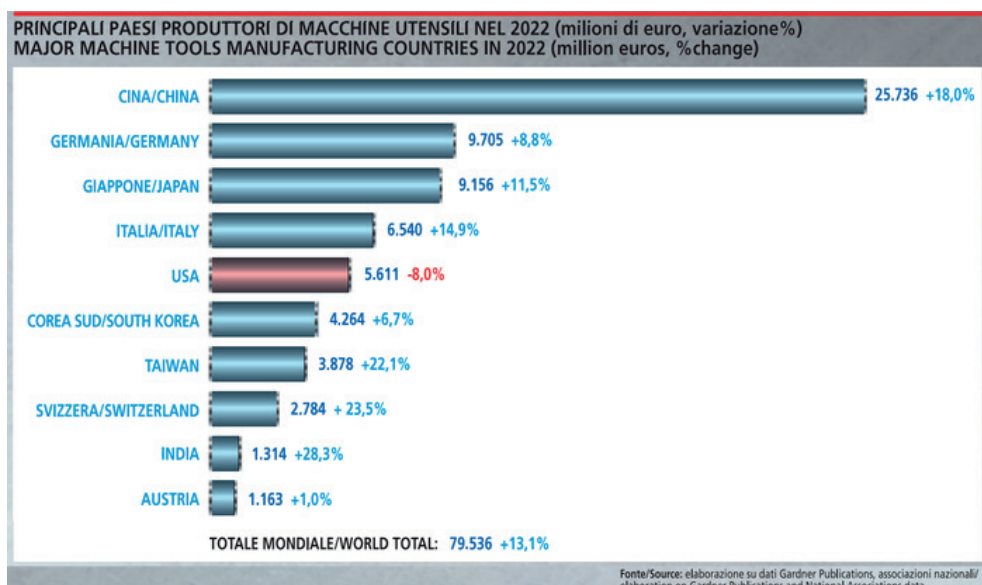
minima, del consumo sceso, del 3%, a 6.120 milioni di euro."²⁷ Un settore quindi che produce e soprattutto che esporta. La dinamicità del comparto è ben descritta dal Sole24Ore, che qui parla delle sole macchine utensili: "Oltre 20 milioni al giorno, sabato e domeniche inclusi. A dispetto di tutto, crisi della supply chain e boom dei costi dell'energia, balzo dei tassi e dell'inflazione, crisi geopolitiche e rallentamento del commercio globale, per la macchina utensile italiana il 2023 sarà comunque un anno da incorniciare. Dopo lo scatto a doppia cifra del 2021 confermato l'anno successivo, nelle previsioni di Ucimu-Sistemi per Produrre a dicembre si potrà festeggiare un nuovo record, con la produzione di macchinari lievitata di oltre sei punti a 7,75 miliardi di euro, un miliardo abbondante in più rispetto a quanto accadeva prima della crisi, nel 2019. (...) «I risultati di questi ultimi anni - spiega la presidente di Ucimu Barbara Colombo davanti ai soci riuniti nell'assemblea annuale - testimoniano come la macchina utensile italiana esca rafforzata dalla crisi sanitaria, a cui ha fatto fronte in modo più efficace ed energico di molti competitors, a partire dalla Germania»"²⁸. Non mancano le criticità: "«Per questo è fondamentale che il sistema paese intervenga direttamente per sostenere Scuola e Università adeguando i programmi di studio dei percorsi formativi di ogni ordine e grado ai cambiamenti del contesto. D'altra parte, alle autorità di governo chiediamo anche che sia confermata, anche in futuro, l'operatività del credito di imposta per la formazione, fondamentale per sostenere le aziende in un rapido processo di aggiornamento del proprio personale. Infine, l'incremento del costo del lavoro, calcolato in un +6,6%, è poi un ulteriore problema per le imprese che devono assumere; pertanto, chiediamo alle autorità di governo di intervenire attraverso la riduzione del cuneo fiscale»."²⁹ Riferiamoci ora al sito dell'associazione di categoria di Confindustria, l'UCIMU

²⁷ Redazione Industria Italiana, *Ucimu: nel 2024 la produzione di macchine utensili crescerà a 7.595 milioni euro (+0,5%)*, www.industriaitaliana.it, 14 Dicembre 2023

²⁸ Luca Orlando, *Macchine utensili, nel 2023 prevista produzione record: un miliardo in più del 2019*, www.ilsole24ore.com, 4 Luglio 2023

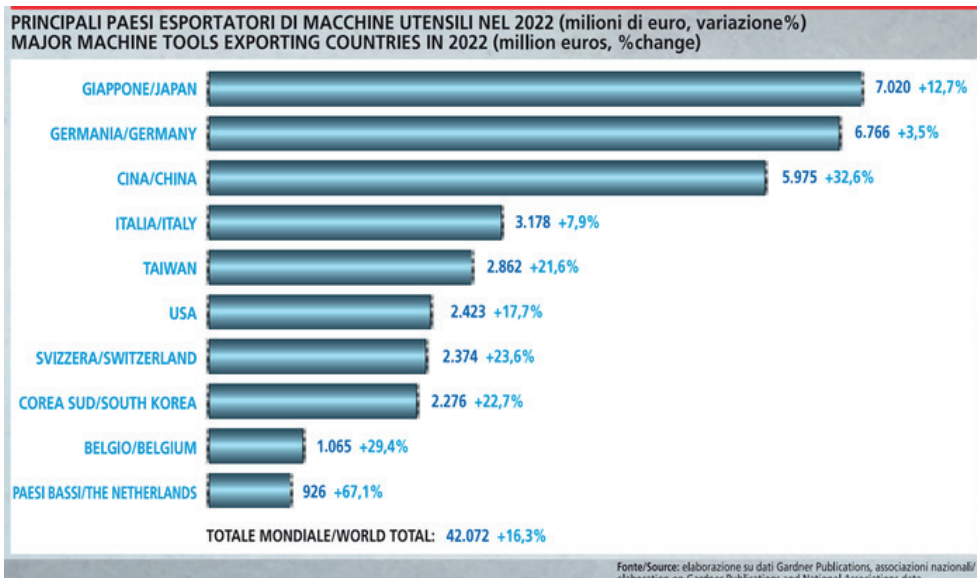
²⁹ ibidem

per l'appunto³⁰: “L'industria italiana costruttrice di macchine utensili, robot e automazione conta oggi circa 400 imprese e 32.000 addetti per un fatturato che supera gli 8 miliardi di euro (comprendendo nel calcolo, oltre alla produzione di macchine, la produzione di parti, utensili e controlli numerici non conteggiati nelle macchine utensili italiane). Ai vertici delle graduatorie mondiali di settore, l'industria italiana occupa il quinto posto nella classifica dei produttori e il terzo in quella degli esportatori (dato 2016).”. Prendiamo il caso delle macchine utensili: chi le produce nel mondo?

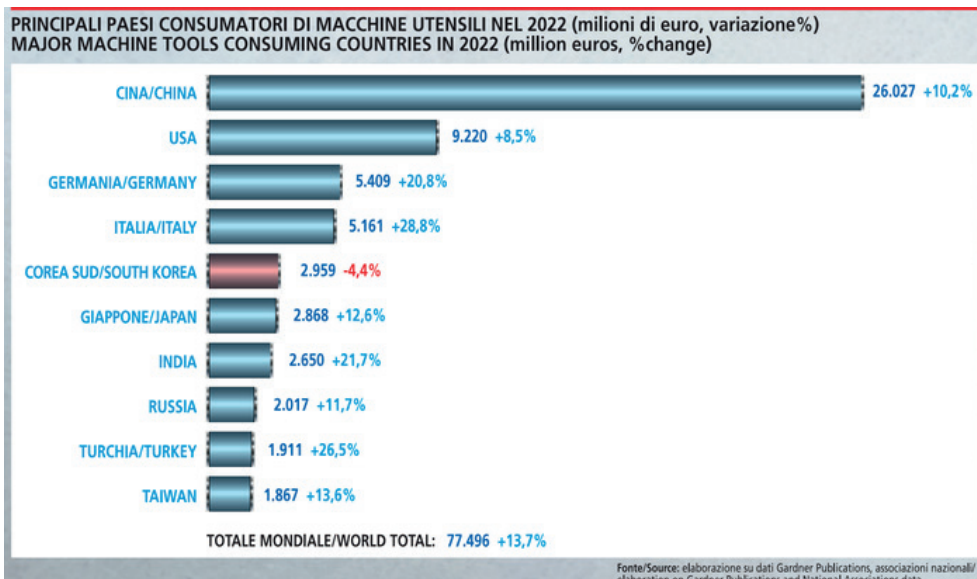


³⁰ Dal sito istituzionale UCIMU – Sistemi per Produrre, *L'industria italiana della macchina utensile*, www.ucimu.it

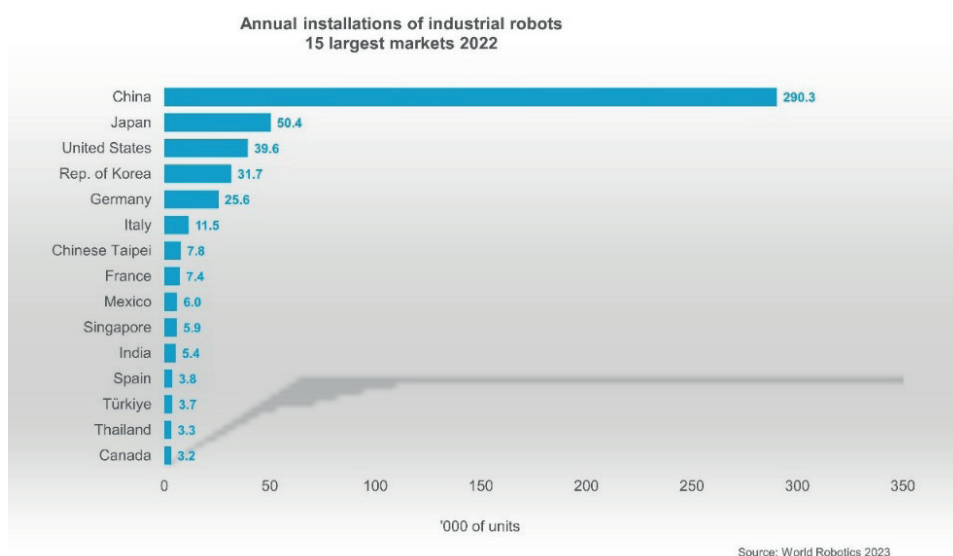
Chi le esporta?



E chi importa le macchine?



Siamo quindi, possiamo ricavarne, un paese che non solo esporta tecnologia ma che la importa, e quindi che la impiega. Essere forti esportatori ed importatori di tecnologia, anche nello stesso ambito, non è necessariamente una contraddizione, denota anzi che il nostro sistema economico è particolarmente avanzato. Andiamo ad analizzare un'altra nicchia, quella dei robot, con i dati migliori possibili, quelli della Federazione Internazionale della Robotica: l'Italia è anche tra i primi paesi che installano robot (e probabilmente la demografia gioca un ruolo, forzandoci a implementare forza lavoro robotizzata).



31

³¹ Dal sito della Federazione Internazionale della Robotica, *World Robotics 2023 Report: Asia ahead of Europe and the Americas*, ifr.org

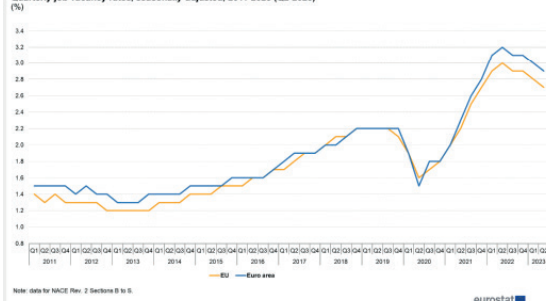
Siamo, dopo la Germania (36%), il secondo mercato europeo per i robot, con una quota del 16% i due paesi manifatturieri costituiscono da soli oltre la metà del mercato dei robot continentale. Chi produce tecnologia la consuma.

Lack of labor creates a tremendous demand for professional service robots



Job vacancy rates in the EU and Euro Area*

Quarterly job vacancy rates, seasonally adjusted, 2011-2023 (Q2-2023)



Note: data for NAACE Plan: 2 December 8 to 10.

*Source: Eurostat

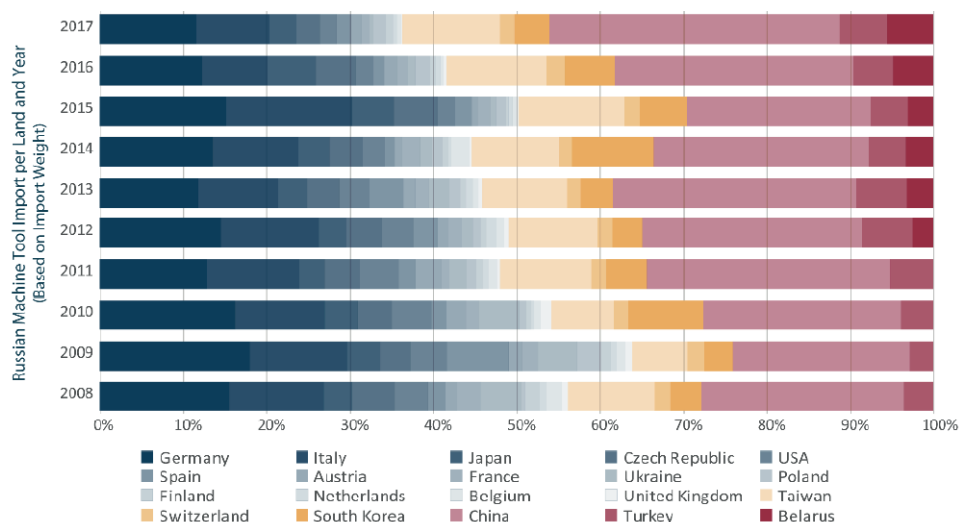
- **Productivity leap** needed to overcome **shortage of skilled workers**
- **Demographic change**

Qual è il campione nazionale italiano nei Robot industriali? È COMAU, l'azienda italiana rappresentata all'IFR tra i campioni globali del settore dei robot industriali. Specializzata nello sviluppo di impianti automobilistici, continua ad esportare e a firmare progetti industriali di eccellenza. COMAU "...ha chiuso il 2022 con un valore della produzione pari a 208,5 milioni di euro, in diminuzione del 7,7% rispetto ai 225,8 milioni di euro del 2021. I costi della produzione si attestano a 236 milioni di euro, in calo rispetto ai 280 milioni dell'anno precedente. Il risultato d'esercizio è negativo con una perdita pari a 60 milioni, anche se in miglioramento rispetto alla perdita di 74,7 milioni del 2021"³² ed è stata di recente acquisita dal fondo di private equity statunitense One Equity Partners. Sicuramente, l'attività strategica ricade sotto il "potere dorato" del governo, per evitare a COMAU un destino simile a quello dell'omologa tedesca KUKA, finita in mani cinesi. Perdere il treno dei robot significa per-

³² Chiara Rossi, *Ecco come va Comau (che Stellantis venderà)*, www.startmag.it, 14 Settembre 2023

dere uno dei treni per il futuro dell'umanità. Per quanto riguarda le implicazioni di sicurezza del settore dei sistemi per produrre, si pensi che per la Russia tra i primi settori progressivamente sottoposti a sanzioni sin dal periodo della Crimea ci fu proprio quello delle macchine utensili di precisione.

Figure 6: Russia's providers of machine tools 2008–2017, imported quantities in metric tons, 100% stacked bar chart⁷²

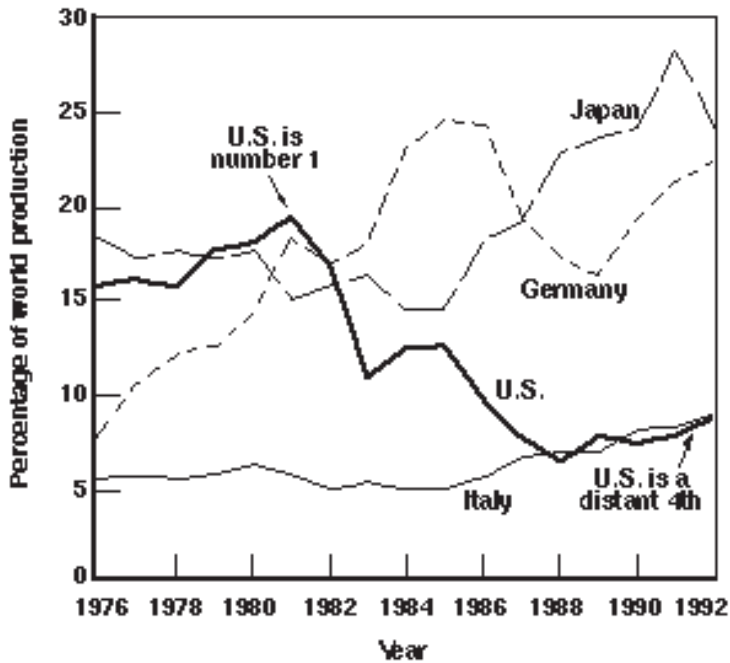


33

La Russia non ha una vera industria delle macchine utensili avanzate CNC e meno ancora ha un'industria dei robot industriali (l'URSS aveva una certa industria dei macchinari industriali "stupidi" o a controllo numerico non computerizzato/digitalizzato) e quindi, per produrre tutto, dal vaccino Sputnik ai Kalashnikov, dai missili Kalibr alle schede elettroniche, è costretta a importarli tramite triangolazioni dall'Asia Centrale o dalla Cina, anche se queste ultime di qualità (per ora) ancora inferiore a quelle occidentali. Anche gli USA hanno un problema enorme di relativa deindustrializzazione: calava con essa la domanda di sistemi per produrre proprio mentre si viveva l'aumento del fascino e dei guadagni di altri settori ad altissima tecnologia (il settore di internet, ad esempio) i quali hanno drenato energie, ricerca e soprattutto capitali. Fu la RAND

³³ Ben Aris, *LONG READ: Russia's sanctions soft underbelly: precision machine tools*, intellinews.com, 13 Giugno 2021

Corporation, noto centro studi militari, a suonare l'allarme rispetto alle capacità dell'industria USA a tenere il passo con la produzione militare già nel 1994. Guardate dove ponevano gli USA rispetto a Germania, Giappone, e all'Italia, e paragonate ai dati di oggi e ai problemi degli USA a rifornire l'Ucraina senza indebolire troppo le proprie scorte:



34

³⁴ David M. Adamson, *The Decline of the U.S. Machine-Tool Industry and Prospects for Recovery*, www.rand.org, 1994

Caso di studio: per una geopolitica delle macchine che fanno macchine

Abbiamo dunque appurato che parte della “educazione strategica” e geopolitica di un sistema-paese deve essere il pensare la tecnologia non solo come “software”, la componente immateriale, ma anche come “hardware”, la componente materiale e fisica, la quale ha un serissimo collo di bottiglia strategico nelle macchine utensili: le macchine che fabbricano le macchine, gli strumenti che realizzano strumenti. Senza di loro, qualsiasi apparato economico – e militare – semplicemente non può esistere.

Perché le macchine utensili sono fondamentali

“Le macchine utensili – macchine che tagliano o formano il metallo – sono il cuore della civiltà industriale. A volte chiamate “macchine madri” (perché sono macchine che producono altre macchine), le macchine utensili sono necessarie per fabbricare quasi tutto. Quasi ogni bene manifatturiero è realizzato utilizzando macchine utensili, o da macchine che sono state prodotte utilizzando macchine utensili...”³⁵. In campo militare “La produzione di missili è principalmente limitata dalla capacità di lavorazione dei metalli, più che non dalla fornitura di microchip. È l’elevata capacità di eseguire lavorazioni meccaniche di precisione sui metalli, che costituisce la base della superiorità militare russa e, in ultima analisi, del suo status di grande potenza. (..) La maggior parte delle componenti che richiedono un controllo rigoroso e una geometria complessa deve necessariamente essere lavorata meccanicamente, rendendo la lavorazione meccanica il processo produttivo centrale nell’industria missilistica. Ciò include il motore, i serbatoi di carburante, il corpo del razzo, ecc. La lavorazione meccanica rappresenta la maggior parte delle attività di un impianto missilisti-

³⁵ Brian Potter, *What Happened to the US Machine Tool Industry?*
www.construction-physics.com, 18 gennaio 2024

co. A partire dal 2003, Putin ha ampliato radicalmente la capacità di lavorazione meccanica russa, sostituendo gli strumenti sovietici a controllo manuale con macchine CNC importate dall'Europa occidentale e sviluppate nell'Asia orientale."³⁶ E ancora: "La fornitura di macchine utensili rappresenta un punto critico fondamentale per l'industria militare globale. La maggior parte dei principali produttori militari non dispone di un'industria di macchine utensili in grado di soddisfare le esigenze della loro produzione di armamenti, sia perché manca loro la capacità quantitativa (Stati Uniti), sia perché non hanno ancora sviluppato tale competenza sul piano qualitativo (Cina). Di conseguenza, la loro produzione dipende dall'importazione continua di macchine, componenti e materiali di consumo dall'estero. La Russia, tuttavia, rappresenta un caso particolare di un grande produttore di armamenti con una capacità di produzione di macchine utensili propria quasi inesistente."³⁷ CNC, come abbiamo visto, sta per "Controllo Numerico Computerizzato" e indica una tecnologia di automazione industriale che utilizza macchine utensili (torni, frese, alesatrici e affini) guidate da computer. Le vecchie macchine a controllo numerico, stato dell'arte tra gli anni '60 e '90 del secolo scorso, erano controllate elettronicamente. Si trattava di una tecnologia più precisa e produttiva delle vecchie macchine meccaniche, che dipendevano dalla competenza, abilità e memoria dell'operatore – e dalla perizia dei tecnici addetti al disegno manuale. Le macchine CNC sono governate da un software: non sono solo controllabili, ma anche programmabili da un computer, e "dialogano" direttamente con i calcolatori degli uffici tecnici, schiudendo all'industria contemporanea le porte della più alta standardizzazione, o, all'opposto, personalizzazione, nonché della massima precisione e di un livello di automazione pronto a ricevere l'intelligenza artificiale. Scendiamo leggermente più nel tecnico. Le macchine utensili più avanzate sono attualmente i centri di lavorazione CNC a 5 assi (o multi-assi),

³⁶ Kamil Galeev, Olena Smolina, Oleksandr Makhonin, Kateryna Mikhalevska, *How does Russia make missiles*, Rhodus Intelligence (rhodus.com), 2023

³⁷ Ibid. Galeev, Smolina, Makhonin, Mikhalevska

che dominano il mercato grazie alla loro capacità di lavorare parti complesse con elevatissima precisione e automazione integrata con tecnologie come l'IA, l'IoT ("internet delle cose": collegare tra loro oggetti fisici permettendo ai loro computer di dialogare) e la manifattura additiva (volgarmente detta "stampa 3D"). Prodotte da aziende come DMG Mori, Hermle, Mazak e Okuma, e sono essenziali per settori come l'aerospazio, l'automobilismo, il medicale e l'energia.

La manifattura additiva non sta sostituendo le macchine utensili tradizionali?

Le macchine a 5 assi (che aggiungono due assi rotazionali, tipicamente A e B, ai tre lineari X, Y, Z) permettono di lavorare un pezzo da più angolazioni simultaneamente migliorando l'accuratezza. Sono ideali per geometrie complesse come pale di turbine o impianti medici, e integrano spesso automazione robotica e digitalizzazione.

Rispetto alle 3-assi tradizionali, riducono i tempi di produzione fino al 70% e migliorano la finitura superficiale eliminando saldature o processi secondari.

Quanto alla precisione della lavorazione, le 5-assi top raggiungono tolleranze da 1 a 5 micron (μm) per posizionamento e finitura, con alcune ultra-precise sotto 1 μm . Quanto alla manifattura additiva, la scelta di produrre mediante questa tecnologia o impiegando macchine utensili dipende dal tipo di processo produttivo, dal materiale, dalla geometria del pezzo, dai requisiti di precisione, dai volumi di produzione e dai costi³⁸. Entrambe le tecnologie sono complementari in molti contesti, ma hanno punti di forza e limiti distinti. Le macchine utensili a 5 assi sono ideali per lavorazioni sottrattive, dove si rimuove materiale da un blocco grezzo per ottenere il pezzo finito. Permettono alta precisione e finitura superficiale, la lavorazione di materiali difficili quali gli acciai, il titanio, le leghe

³⁸ Renzo Zonin, *Additive manufacturing in fabbrica: il punto e le novità*, www.industriaitaliana.it, 28 Aprile 2019

di nichel, i compositi o le ceramiche tecniche, dove la stampa 3D potrebbe non garantire resistenza o precisione adeguata. Sono ideali per lotti di produzione medio-alta grazie alla relativa velocità di lavorazione e all'automazione integrata. Le 5 assi eccellono in pezzi con contorni complessi come i componenti aerospaziali, che richiedono lavorazioni simultanee su più piani. Anche il lettore non tecnico può capire l'importanza di questi strumenti nel settore militare o aerospaziale; ma quali sono i limiti di queste macchine? In primis lo spreco di materiale asportato, seguito dagli elevati costi di avvio serie. Si tratta inoltre di tecnologie meno efficaci ed efficienti per lavorare geometrie ultra-complesse con cavità interne inaccessibili. Entra qui in gioco la manifattura additiva, che costruisce pezzi strato per strato, ideale per produzione senza spreco di materiale. È preferita per realizzare geometrie complesse o personalizzate: Strutture reticolari (lattice), canali interni (es. per raffreddamento) o disegni organici impossibili con CNC. È altresì utilissima per la prototipazione rapida, per i piccoli lotti, per operare con materiali leggeri o innovativi come i polimeri avanzati ma anche alcuni metalli, ceramiche o compositi. Il minimo scarto di materiale (riduzione fino al 90% rispetto a CNC) e possibilità di usare polveri riciclate la rendono anche altamente sostenibile. Anche in questo caso, si tratta di tecnologie di grande impatto sul settore aerospaziale, anche se permettono di raggiungere una precisione inferiore rispetto a CNC (con tolleranze tipiche 20-100 μm senza post-lavorazione), una finitura superficiale grezza e richiedono tempi lunghi per grandi volumi o materiali densi e di sopportare costi elevati per le polveri metalliche (es. 100-500 €/kg per titanio). La risposta alla domanda che titola il nostro paragrafo è quindi negativa; anzi, è sempre più comune, soprattutto in aerospazio e medicale, un processo ibrido che impiega la "stampa 3D" per creare un pezzo grezzo vicino alla forma finale e poi una lavorazione CNC a 5 assi per rifinitura di precisione, il tutto per ridurre spreco di materiali e di tempo.

Quanto ai produttori di sistemi per la manifattura additiva, Breton ha un ottimo posizionamento insieme a CMS. Tra le realtà più piccole e dinamiche, occorre menzionare il ramo 3D del gruppo Prima Industrie, ceduto ai giapponesi di Sodick³⁹, nonché due gioiellini in forte crescita internazionale: Roboze⁴⁰ e la lombarda Caracol⁴¹.

Per una geopolitica delle macchine utensili

Un settore ad altissima intensità tecnologica, brevettuale, di investimenti in ricerca, sviluppo, competenze umane e complessità di processo produttivo difficilmente si inventa in un decennio o due, ma in paio di decenni facilmente può andare perduto se viene meno anche solo uno di questi fattori. Abbiamo già parlato del rapporto RAND del 1994 sul declino dell'industria statunitense delle macchine utensili. È utile tradurne e citarne un passo tra gli altri: *“Poiché le macchine utensili sono fondamentali per la produzione, il declino dell'industria delle macchine utensili negli Stati Uniti all'inizio degli anni '80 ha generato notevole preoccupazione. All'inizio degli anni '80, gli Stati Uniti erano il maggiore produttore mondiale di macchine utensili⁴². Inoltre, avevano sviluppato una nuova tecnologia, il controllo numerico computerizzato (CNC), che avrebbe presto rivoluzionato l'industria. Entro la fine del decennio, la produzione statunitense ammontava a meno della metà di quella delle aziende giapponesi e tedesche, e il governo federale si sentì costretto a proteggere il mercato interno. Nonostante una recente ripresa, l'industria è ben lontana dal riconquistare la quota di mercato persa. (Il nostro) studio ha identificato quattro fattori che hanno innescato il forte declino dell'industria delle macchine utensili statunitense all'inizio degli anni '80:*

³⁹ Redazione, *Prima Industrie vende Prima Additive alla giapponese Sodick*, 21 Marzo 2025, www.industriaitaliana.it

⁴⁰ Amedeo Maddaluno, *“Integrare uomo e intelligenza artificiale”: la sfida di Roboze*, osservatorioglobalizzazione.it, 17 Febbraio 2023

⁴¹ Redazione, *Manifattura robotica: Caracol chiude round Serie B da 40 milioni dollari con il supporto di Omnes, Move Capital e Cdp Venture Capital*, 14 ottobre 2025, www.industriaitaliana.it

⁴² Ibid. Potter

1. Il consumo interno di macchine utensili, su cui i produttori statunitensi dipendevano eccessivamente, è diminuito drasticamente tra il 1981 e il 1983 e non si è mai completamente ripreso.
2. La risposta dell'industria statunitense alla domanda storicamente volatile è stata quella di accumulare ordini in arretrato, una strategia che si è rivelata controproducente quando la domanda è ripresa e le aziende giapponesi sono state in grado di evadere gli ordini più rapidamente.
3. Le aziende giapponesi hanno conquistato la leadership sia nelle tecnologie di prodotto (attraverso un controllo affidabile e relativamente economico) sia nelle tecnologie di processo (attraverso la produzione modulare), che hanno permesso loro di ottenere un notevole vantaggio in termini di produttività e di acquisire un vantaggio da primo entrante nel crescente mercato del CNC.
4. L'alto valore del dollaro in questo periodo ha ulteriormente indebolito la capacità dell'industria statunitense di competere con i rivali stranieri." ⁴³

	High Capacity	Limited Capacity
High Capability	Western Europe, Japan	United States, United Kingdom
Limited Capability	Taiwan South Korea, China (heavily limited)	Most industrial countries

Source: Rhodus Intelligence

44

⁴³ David M. Adamson, *The Decline of the U.S. Machine-Tool Industry and Prospects for Recovery*, www.rand.org, 1994

⁴⁴ Ibid. Galeev, Smolina, Makhonin, Mikhalevska

Questo non vuol dire che gli Stati Uniti d'America non producano macchine utensili avanzate; vantano anzi produttori di qualità come Haas e Hardinge, FANUC America e Owens Industries, spesso al vertice dell'innovazione in particolare per quanto riguarda la componente software e di automazione spinta (con le potenzialità di IoT e IA): il mercato globale delle macchine a 5 assi con tolleranza al micron rimane però dominato da operatori stranieri. I principali produttori di macchine utensili a 5 assi con tolleranza al micron (precisione nell'ordine di 1 micrometro o inferiore) negli Stati Uniti, includono oltre alle già menzionate Haas Automation di Oxnard, California e Hardinge Inc. con sede a Elmira, New York, anche Hurco Companies, Inc. di Indianapolis, Okuma America Corporation a Charlotte, North Carolina (filiale USA di Okuma Corporation, Giappone) e MAG (parte di Fives Group) a Sterling Heights nel Michigan.

Il punto è che gli Stati Uniti sono anche un grande importatore di questo tipo di macchine⁴⁵. Ecco che fa il suo ingresso il tema della “geopolitica del commercio”, centrale nell'azione non solo dell'attuale inquilino della Casa Bianca, ma anche di tutti i suoi predecessori. Il mercato interno è supportato anche da un crescente interesse per il ritorno della produzione manifatturiera negli USA, stimolato da incentivi governativi e dalla necessità di ridurre la dipendenza da fornitori esteri.

L'obiettivo di Trump è favorire – unendo agli incentivi già messi in campo dalle amministrazioni Obama e Biden lo strumento punitivo dei dazi – il ritorno negli USA della manifattura, sia per accontentare il proprio elettorato della classe media lavoratrice sia per riguadagnare all'Impero la capacità che aveva quasi del tutto perso: quella di “fare le cose”: non solo il software o il sistema finale, ma i suoi singoli componenti, partendo dall'estrazione e raffinazioni di metalli e terre rare. Che questo riesca è un altro discorso: la Cina mantiene il controllo assoluto di intere filiere produttive – come

⁴⁵ Redazione, Dimensione e quote di mercato delle macchine utensili, ricerca con tendenze e analisi (segmenti, regioni), www.mordorintelligence.it

appunto quella delle terre rare – e agli USA manca un fattore: le competenze. Rigenerare una classe operaia, una classe di tecnici, una classe di ingegneri industriali è possibile a patto di mettere in campo investimenti in formazione e di saper attrarre immigrazione qualificata (quel che questa amministrazione non sembra propensa a fare). Farlo in pochi anni è praticamente impossibile. Ecco quindi che gli USA ricorrono ad uno strumento a loro congeniale: l'estrazione di capitali, competenze e persino persone dai loro paesi satellite in Europa.

La Cina è il maggiore produttore e consumatore mondiale di macchine utensili, ma si concentra ancora su segmenti di fascia media e bassa. Tuttavia, grazie all'iniziativa Made in China 2025, alcune aziende si stanno posizionando nel segmento ad alta precisione. I principali produttori di macchine a 5 assi con tolleranza al micron sono, ad oggi, Shenyang Machine Tool Co., Ltd. (SMTCL) a Shenyang, nel Liaoning, Dalian Machine Tool Group (DMTG) di Dalian sempre nel Liaoning, Beijing Jingdiao Group di Pechino, Wuhan Huazhong Numerical Control (HNC) di Wuhan, nello Hubei. Sino ad oggi a livello globale il mercato rimane però dominato da aziende europee e giapponesi⁴⁶, tra le quali ricordiamo la tedesca TRUMPF di Ditzingen, la nippo-tedesca DMG MORI, dalla doppia sede di Bielefeld, Germania e Nagoya, Giappone, Mazak Corporation di Oguchi in Giappone, Okuma Corporation di Oguchi, sempre in Giappone, GROB-Werke GmbH & Co. KG (di Mindelheim, Germania, nonché la svizzera GF Machining.

⁴⁶ Ibid. Galeev, Smolina, Makhonin, Mikhalevska

Il ruolo dell'Italia

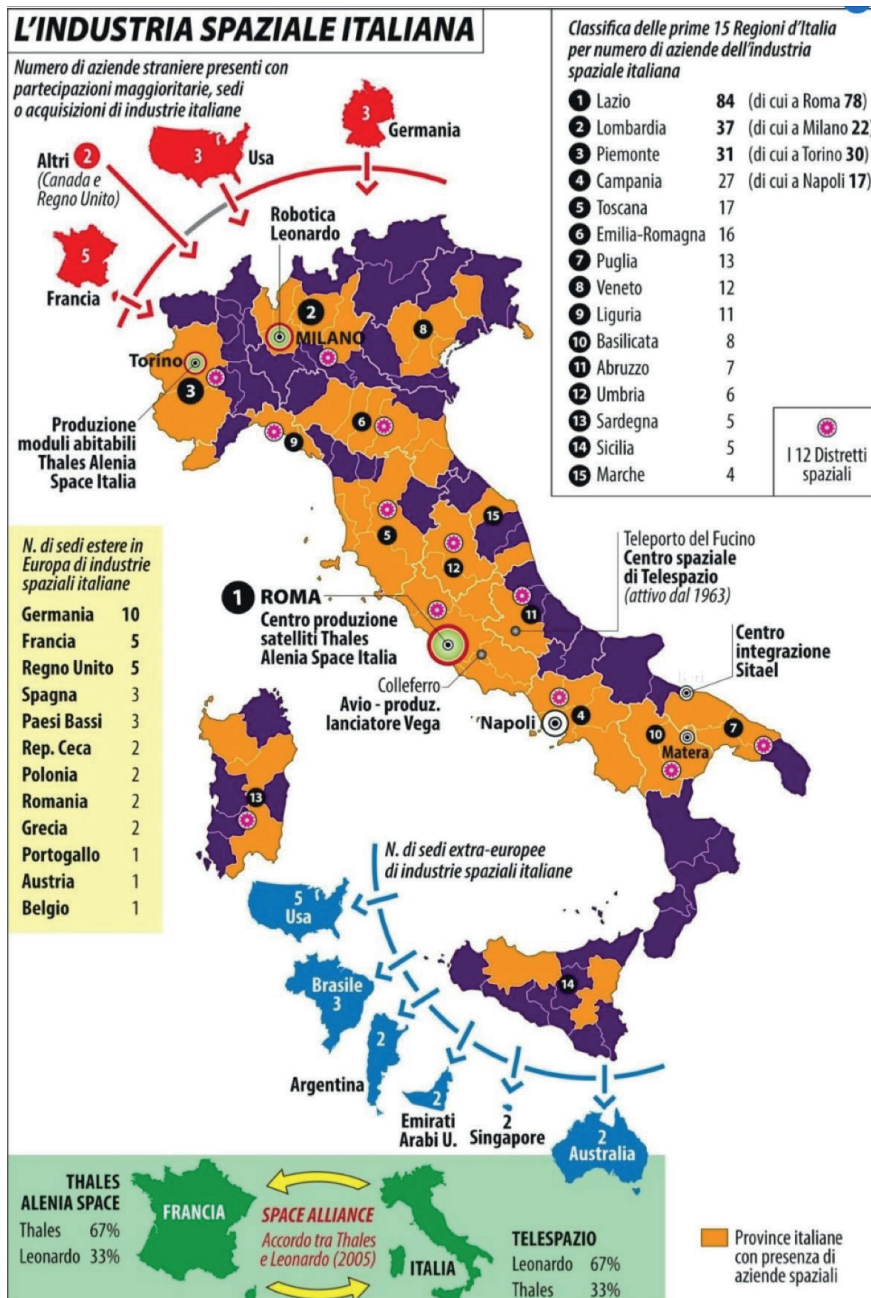
Nel 2019 il nostro paese ha esportato macchine utensili per 4 miliardi di Dollari. Meno della metà dei 10 della Germania o degli 8,5 del Giappone, ma poco meno dei 4,7 miliardi della Repubblica Popolare Cinese, ponendo l'Italia al quarto posto nel mondo⁴⁷ nell'anno considerato. La nostra industria delle macchine utensili è tra le più competitive al mondo. Tra i principali produttori "puri" di centri di lavorazione a 5 assi (o multi-assi) ad altissima precisione (tipicamente con tolleranze da 1 a 5 micron o inferiori) dobbiamo menzionare Fidia S.p.A. (Brescia, Lombardia, con 500 milioni circa di fatturato), la toscana CMZ S.r.l., la piemontese Brema S.p.A., la modenese Emmegi S.p.A. e la sempre modenese MCM S.r.l., assoluta eccellenza nelle macchine utensili per le lavorazioni aeronautiche di precisione. Tra i produttori multitecnologici, con una solida presenza anche nel settore delle macchine utensili, dobbiamo ricordare gruppi di eccellenza come il Gruppo Camozzi, attraverso la sua divisione Camozzi Machine Tools (precedentemente nota come MV o Macchine Vigor). È un produttore italiano di rilievo, con sede principale a Lumezzane (Brescia, Lombardia), e offre soluzioni avanzate per fresatura, tornitura e lavorazione multi-assi, ideali per settori come l'aerospaziale e il medicale. In un mondo di colossi le realtà italiane, anche quelle multiprodotto come quelle elencate di seguito, restano spesso di dimensioni contenute: il gruppo SCM arriva a 900 milioni di Euro di fatturato, Camozzi assomma un fatturato incluso tra i 500 e i 600 milioni di euro, il Gruppo Breton S.p.A. sotto i 200, mentre a 570 milioni arriva nel 2024 il Gruppo Piovan. Siamo un paese importante ma con realtà di dimensioni – e spesso cultura organizzativa e commerciale – più artigianale che industriale⁴⁸, spesso vittima quindi di acquisizioni straniere come è stato appunto per MCM. Nonostante le loro preziose tecnologie critiche

⁴⁷ Ibid. Galeev, Smolina, Makhonin, Mikhalevskaya e UCIMU, *L'industria italiana della macchina utensile*, www.ucimu.it

⁴⁸ Gian Vittorio Vettova, *Macchine utensili e packaging: l'export corre, l'Italia non resti ai box! Puntare su digitale, automazione e...*, www.industriaitaliana.it, 21 Gennaio 2025

per la sicurezza nazionale e i proclami patriottici (quando non inutilmente protezionisti) dei vari governi, le aziende italiane procedono da sole in un mercato ferocemente competitivo e fondato su tecnologie e competenze umane, senza alcun supporto sistemico da parte di chi governa il paese, senza una complessiva visione di come i sistemi per produrre, le “cose che fanno le cose” siano l'ossatura di qualsiasi sistema economico avanzato – che non voglia ridursi ad una pura economia di servizi.

Le due frontiere: lo spazio e l'intelligenza artificiale



Leggiamo il Sole24Ore: "Nel 2020, su scala mondiale, il settore valeva 450 miliardi di dollari, con un aumento del 7% annuo negli ultimi 10 anni, e Morgan Stanley lo quota fino a mille miliardi in 20 anni e altre stime sono ancora più ottimistiche."⁵⁰ e ancora: "L'Italia infatti ha la filiera completa del settore spaziale: dalla costruzione e operazione di razzi vettori, alla costruzione di satelliti, acquisizione di dati dallo spazio e gestione di immagini e big data. (...) Le potenzialità del settore italiano, che esporta il 7% della produzione, quarto posto dopo Usa, Francia e Germania, è chiara anche al settore finanziario nazionale: «L'aerospazio è uno dei settori dell'economia in cui l'Italia può ambire a una leadership a livello mondiale. (...) L'Italia, d'altra parte, è uno dei pochi Paesi ad avere un budget per lo spazio di almeno un miliardo e contribuisce per 2,3 miliardi di euro all'Agenzia spaziale europea."». Leggiamo quest'altro rapporto: "Bain & Company ha redatto per Industria Italiana uno studio in esclusiva su questo fondamentale comparto manifatturiero (...) È un'industria ampia e sfaccettata, con un valore di 50 miliardi di euro in Italia, 260 miliardi in Europa e tra 1,5 e 2 mila miliardi nel mondo."⁵¹. Una stima molto più vasta, ma che vede l'Italia da sola pesare il 20% del fatturato europeo. Il grande aggregatore è Leonardo, il nostro campione nazionale (fatturato 2022 14,7 miliardi di Euro in crescita, così come sono in crescita margini e ordini⁵²). Ma racconta sempre la società di consulenza Bain a Industria Italiana: "I fornitori e subfornitori sono dunque un mare magnum. I distretti più forti sono in Campania e in Lombardia. Quanto ai nomi delle aziende fornitrici, ne citiamo alcuni, senza alcuna pretesa di esaustività. Per esempio le Costruzioni Aeronautiche Tecnam, azienda fondata in Campania nel 1986 e attiva nella produzione di parti di aeromobili

⁵⁰ Leopoldo Benacchio, *Aerospazio, l'Italia è in prima linea*, www.ilsole24ore.com, 27 Aprile 2022

⁵¹ Laura Magna, *Tra democratizzazione e tech: qual è il futuro dell'aerospazio italiano? Ce lo spiega Bain!*, www.industriaitaliana.it, 10 Gennaio 2023 **NOTA BENE:** il precedente articolo del Sole24Ore parla del settore SPAZIALE, quello di Industrialitaliana che riporta lo studio Bain parla di quello AEROSPAZIALE (che include spazio e atmosfera).

⁵² Dal sito aziendale www.leonardo.com

per Boeing e Atr) e con una propria gamma di velivoli (il gruppo ha consegnato oltre 5.500 aerei in tutto il mondo). Nel napoletano ha sede anche Magnaghi Group, con attività in Brasile e Stati Uniti, e all'attivo la produzione di oltre 20mila carrelli di atterraggio per più di 7mila velivoli. A Novara Sime fa tornitura e fresatura per Airbus. Di elettronica e sistemi si occupa Tekné che a Chieti (dove ha acquisito il locale stabilimento di Thales Italia Spa) (...) Insieme alle già citate Avio e Leonardo (con Thales Alenia Space e Telespazio), in Italia operano medie imprese eccellenti da Sitael, specializzata nella costruzione di piccoli satelliti come Argotec ad Altec che si occupa di servizi logistici di supporto alla Stazione Spaziale Internazionale. Oltre a una serie di pmi e startup (da T4I, basata a Padova, nelle tecnologie di propulsione, alla comasca D-Orbit, focalizzata nei trasporti di satelliti, o ancora la triestina Picosats, nello sviluppo di tecnologie per microsattelliti. E le napoletane, Latitudo 40 e Side-reus Space Dynamics, attive nell'utilizzo dei dati geospaziali e nei lanciatori di nuova generazione).". È un settore nel quale le ovvie implicazioni militari e di sicurezza spingono le sinergie tra pubblico e privato: Leonardo è un'azienda di stato italiano, e così Thales appartiene allo stato francese: le due realtà, rispettivamente al 33 e al 67%, contribuiscono al capitale di ThalesAlenia. Tramite Leonardo, il nostro governo controlla anche la maggioranza relativa delle azioni di Avio Spazio, mentre la compagine della gloriosa azienda Avio che si occupava di motori aerei, Avio Aero, è oggi posseduta dal colosso statunitense General Electric. Gli USA sono presenti in Italia, tra le altre, anche con la Collins Aerospace proprietaria della MICROTENICA sulla quale calò nelle ultime settimane del 2023 il golden power del governo (Collins è parte del colosso RTX, figlio della fusione tra Raytheon e United Technology).

Il settore industriale ha una struttura "piramidale" con pochi OEM / Prime Contractors e una catena di fornitura articolata con PMI specializzate in segmenti specifici

I settori analizzati hanno caratteristiche molto diverse, ma sono ACCOMUNATI da:



Il caso del settore A&D



This information is confidential and was prepared by Bain & Company solely for the use of our client; it is not to be relied on by any 3rd party without Bain's prior written consent

BAIN & COMPANY 18

53

Il nostro governo è proprietario anche della fabbrica FACO di Cameri, nella quale vengono assemblati e mantenuti gli F35 della Lockheed Martin: è una delle due sole al mondo (l'altra in Giappone) fuori dagli USA. Leonardo gestisce la fabbrica e produce anche alcuni componenti degli F35: la competenza così acquisita nel campo degli aerei ultramoderni ci permette di essere all'avanguardia mondiale, e parte di un progetto per lo sviluppo, insieme al Regno Unito e altri paesi⁵⁴, di un aereo di sesta generazione.

Il settore spaziale italiano: opportunità e sfide

Le dimensioni piccole garantiscono flessibilità ma rischiano il sottoinvestimento in un settore in cui investimenti e ricerca sono la base di tutto: "Il settore è composto per circa due terzi da imprese che producono aeromobili, veicoli spaziali e relativi dispositivi (47%) e da aziende specializzate nella riparazione (19,6%). Il restante 33,4% delle aziende, invece, sono realtà imprenditoriali che fabbricano apparecchiature come radar, registratori di volo

⁵³ Laura Magna, *Tra democratizzazione e tech: qual è il futuro dell'aerospazio italiano? Ce lo spiega Bain!*, www.industriaitaliana.it, 10 Gennaio 2023

⁵⁴ Chiara Rossi, *Gcap, ecco come tira dritto il caccia di sesta generazione di UK, Italia e Giappone*, www.startmag.it, 29 Agosto 2023

e strumenti per il controllo dei motori. Ponendo l'attenzione sulla dimensione delle imprese del settore, è interessante notare come circa la metà sia formata da microimprese: il 52,8%, infatti, ha un fatturato annuo inferiore ai 2.000.000 di euro e impiega meno di dieci lavoratori. In termini occupazionali il 66,3% delle aziende ha meno di cinque dipendenti, mentre solo il 5,6% ne impiega più di cento. In generale le imprese, che hanno una media dipendenti di circa 85 unità, si caratterizzano per una spiccata presenza maschile: le donne, infatti, nel 62,9% dei casi sono inferiori al 10% degli addetti"⁵⁵. Se parliamo di sfide, parliamo non solo di rischi ma anche di opportunità. Leggiamo ancora: "Significativo il dato relativo alle nuove imprese. La percentuale delle aziende iscritte in qualità di start up innovative sul totale delle imprese è del 4,5%, nella quasi totalità dei casi realtà specializzate nella fabbricazione di aeromobili, veicoli spaziali e dei relativi dispositivi."⁵⁶.

57



⁵⁵ Redazione CRIBIS, L'INDUSTRIA AEROSPAZIALE ITALIANA, www.contenuti.icribis.com

⁵⁶ Ibidem

⁵⁷ Ibidem

Vi è un terzo rischio: la concorrenza globale, che può fare da stimolo, ma anche distruggerci qualora perdessimo la corsa allo spazio. I Cinesi, ormai lungi dall'essere solo dei "copiatori" (non ha più senso crogiolarsi in quel ricordo⁵⁸) sono in grado di mettere in campo risorse enormi, i russi hanno dietro di sé un'antica tradizione spaziale e la spinta del loro governo, un governo autocratico che non deve certo rendere conto all'opinione pubblica se investe in razzi spaziali e non in ospedali, il Giappone e la Corea sono potenze tecnologiche affermate così come Israele, mentre Iran e Corea Del Nord si affacciano alle tecnologie dei lanci spaziali. Il vero titano resta però il settore privato americano, in grado di mobilitare capitali ingenti e risorse scientifiche immani, mettendo a sistema (ora col supporto, ora con la regia della NASA) fondi pubblici e investimenti privati, il più grande mercato finanziario del mondo e le migliori università scientifiche del mondo. Gli USA sono oggi all'avanguardia nei razzi riutilizzabili. Gli Europei hanno compreso che devono allearsi deponendo gli egoismi nazionali: la concorrenza ormai è globale, non ha senso farsela tra le piccole nazioni europee. Marcello Spagnulo, consigliere scientifico di Limes intervistato da Andrea Muratore⁵⁹ per il suo magistrale rapporto CISINT sull'aerospazio, menziona *"In primis, la Space Alliance tra Leonardo e Thales – nata nel 2005 – con le 2 joint venture Thales Alenia Space Italia, a maggioranza francese, e Telespazio, a maggioranza italiana; poi la consolidata collaborazione industriale tra la Avio e la franco-tedesca ArianeGroup nei sistemi di trasporto spaziale."* Ovviamente, le collaborazioni non sono una panacea: il razzo Ariane6 è in ritardo sulla tabella di marcia, tanto che per lanciare alcuni satelliti l'Agenzia Spaziale Europea dovrà ricorrere a SpaceX⁶⁰! La concorrenza è agguerrita proprio perché questi sistemi servono per fare... la guerra, e chi si accaparrerà le migliori orbite satellitari

⁵⁸ Tullio Buccellato, Stefano Olivari, *Cresce l'innovazione tecnologica made in China*, lavoce.info, 6 Dicembre 2023

⁵⁹ Andrea Muratore, *SPAZIO: un settore chiave per l'Italia*, Rapporto CISINT 2022, www.cisint.org

⁶⁰ Emilio Cozzi, *Ariane 6: lancio ancora senza una data*, www.repubblica.it, 4 Settembre 2023

sarà in vantaggio. Più leggeri i satelliti, meno costa lanciarli: se nel settore dei vettori la concorrenza USA morde, l'Italia ha comunque una discreta nicchia di produttori di mini, micro e nanosatelliti⁶¹. Questi punti di forza e potenzialità contribuiscono a consolidare la posizione italiana nel gruppo di punta delle economie avanzate, in particolare nel secondo e nel terzo ambito di analisi. Per rafforzarsi nel primo, considerati gli investimenti necessari, servirà uno sforzo comune dell'Unione Europea – le dimensioni dei capitali da mettere in gioco sono di portata continentale, e non di singolo paese. Senza i semiconduttori più avanzati, l'arretratezza europea nei confronti di Washington e Pechino per quello che riguarda l'informatica e l'intelligenza artificiale (e la guerra del software e dei dati) rischia di restare non sanata. La recentissima creazione (Ottobre 2025) di un'azienda spaziale europea unica alla quale Airbus, Thales e Leonardo⁶² hanno conferito le proprie divisioni spaziali va nella direzione di sviluppare le tanto agognate economie di scala (tanto tecnico-produttive quanto finanziarie) a livello continentale, quelle che dovrebbero renderci in grado di competere con Stati Uniti e Cina.

Una geopolitica dei satelliti?

La notizia ha tenuto banco per tutto il mese di Gennaio 2025: l'Italia sarebbe interessata ad affidare alla società statunitense SpaceX ed alla sua costellazione di satelliti StarLink - di proprietà del miliardario sudafricano (statunitense di adozione) Elon Musk - le proprie comunicazioni strategiche. I problemi che questa possibile decisione presenterebbe non sarebbero solo relativi alla sicurezza dell'Italia, ma a questioni industriali e geopolitiche ben più com-

⁶¹ Dal sito istituzionale dell'Agenzia Spaziale Italiana, www.asi.it; Mattia Speroni, *I nanosatelliti dell'italiana Spacemind stanno funzionando correttamente in orbita*, www.hwupgrade.it, 2 Febbraio 2023; Redazione Linkiesta, *Lo spazio a chilometro zero L'accordo tra due aziende italiane per mettere in orbita una costellazione di nanosatelliti*, www.linkiesta.it, 30 Novembre 2023; Leonardo de Cosmo, *L'Italia punta sui nanosatelliti, nasce Alcor*, www.ansa.it, 27 Maggio 2022.

⁶² Celestina Dominelli, *Leonardo, Thales e Airbus siglano intesa. Dalle quote azionarie agli obiettivi, ecco la nuova alleanza*, www.ilsole24ore.com, 23 Ottobre 2025

plesse. “Nessun accordo. Per ora. Ma c'è un'istruttoria in corso: e comunque non ci sono alternative ai servizi offerti dall'azienda di Musk. È questa la sintesi di quanto detto in conferenza stampa della presidente del Consiglio Meloni in merito al possibile contratto con SpaceX da 1,5 miliardi di euro per fornire comunicazioni satellitari al governo e ai militari. (...) Ma anche dopo giorni, conferenze stampa e dichiarazioni non è stato possibile capire meglio cosa comprenda questa gamma completa di servizi. Inoltre, da dove nasce quest'esigenza, con queste tempistiche? Ovvero quali sono i limiti attuali delle comunicazioni governative e militari che si vogliono superare con l'adozione dei servizi Starlink/SpaceX nei prossimi cinque anni (calcolando che nel 2030 dovrebbero partire i servizi del progetto europeo Iris2 [che per inciso andrebbe scritto IRIS² e pronunciato Iris Square]?”⁶³ Così Analisi Difesa del 14 Gennaio. La rete di satelliti Starlink offre due chiari vantaggi rispetto a tutti i concorrenti: la capillarità del servizio (essendo una costellazione con oltre 7.000 satelliti lanciati⁶⁴, con l'obiettivo di giungere a oltre 12.000⁶⁵, efficaci e bassa latenza⁶⁶: “poiché i satelliti Starlink si trovano in un'orbita bassa, è significativamente inferiore rispetto a quella dei geostazionari: circa 25 ms rispetto agli oltre 600 ms”) e, ultimo ma non ultimo, il fatto stesso di essere già pronta ed attiva, mentre i programmi concorrenti sono di là da venire. Rispondiamo subito alla domanda più immediata: non per questioni di spionaggio. Sembra controintuitivo, ma il problema principale non è affatto quello, e non perché gli Stati Uniti non spiino i propri alleati, ma proprio perché è del tutto scontato che lo facciano, e infatti lo

⁶³ Carola Frediani, *Italia, Musk e Ue: che partite si stanno giocando*, www.analisdifesa.it 14 Gennaio 2025 e Daniele Lepido e Donato Paolo Mancini, *Italy Plans \$1.6 Billion SpaceX Telecom Security Deal*, www.bloomberg.com, 5 Gennaio 2025.

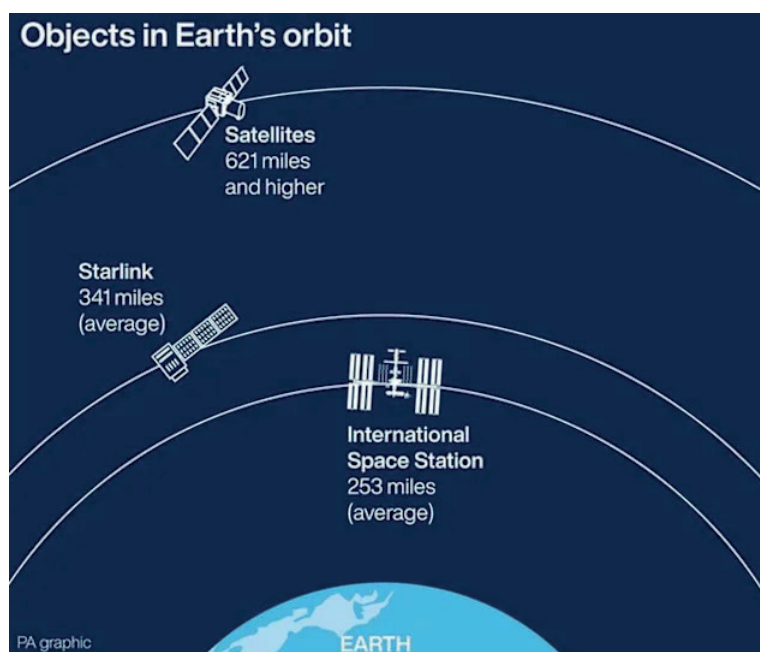
⁶⁴ Arcangelo Rociola, *Starlink e il monopolio dei satelliti: 15 domande per capire di cosa si tratta*, www.repubblica.it, 10 Gennaio 2025.

⁶⁵ Marco De' Francesco, *Starlink: perché l'accordo con l'Italia è conveniente e dove vuole arrivare SpaceX come industria aerospaziale*, www.industriaitaliana.it, 16 Gennaio 2025.

⁶⁶ Il tempo di connessione dal satellite a noi.

fanno già. Affidare ad un'azienda a marchio USA le nostre comunicazioni strategiche renderebbe forse un po' più facile il compito (forse: i servizi di Washington dovrebbero almeno chiedere permesso, quel che con gli alleati nemmeno fanno ma che con le loro aziende sono costrette a fare – come accadde con i telefoni cellulari Apple dei sospettati di terrorismo⁶⁷). Il problema sta nel fatto che un monopolista straniero potrebbe “staccare” il servizio senza tanti complimenti, come già lo stesso Musk, personalità che eufemisticamente potremmo definire incostante, minacciò di fare – e forse per pochissimo fece - proprio con l'Ucraina⁶⁸.

Esiste una geopolitica dei satelliti e delle orbite?



69

⁶⁷ Antonello Soro, *Caso Apple-Fbi, nel rapporto tra privacy e sicurezza serve un utilizzo ragionevole delle tecnologie*, www.garanteprivacy.it, 22 Febbraio 2016.

⁶⁸ Tara Copp, *Elon Musk's refusal to have Starlink support Ukraine attack in Crimea raises questions for Pentagon*, <https://apnews.com/>, 12 Settembre 2023 e Michele Morsa, *Ucraina, Elon Musk smentisce Kiev: "Nessun terminale Starlink è stato venduto alla Russia"*, <https://it.euronews.com/>, 12 Febbraio 2024.

⁶⁹ Martyn Landi, *Starlink: everything you need to know about the network of satellites*, 31 March 2020, uk.finance.yahoo.com

Possiamo rispondere di sì con questa immagine: lo spazio non è infinito, e la gara che Elon Musk ha vinto grazie alle sue tecnologie proprietarie è quella per presidiare al meglio proprio l'orbita più ristretta, quella bassa e più vicina alla terra – che garantisce la minor latenza di segnale, come abbiamo visto. SpaceX, mediante Starlink, nel 2021 possedeva 1655 dei 4550 satelliti artificiali in orbita attorno al pianeta azzurro. Se consideriamo che si tratta di satelliti in “Orbita Bassa” (tra i 200 e i 2000km), il dato risulta ancor più impressionante: quell'orbita ospitava un totale di 3790 satelliti ed è quella più usata per le telecomunicazioni commerciali, la più prossima al pianeta, la più ristretta e quindi quella più ambita dagli stati (l'orbita successiva, quella “Media” che arriva fino a 35.786 km, contava 139 satelliti)⁷⁰. Nel 2022 la Cina, che con Musk ha un rapporto sfaccettato (Tesla mantiene nel Paese di Mezzo importanti produzioni⁷¹), protestò proprio per l'attivismo di SpaceX nell'occupare quella fascia di orbita. Questo significa che la questione è tutt'altro che fantascientifica: siamo nell'era della geopolitica dello spazio, che, come quella terrestre, è fatta di rapporti di forza, anche tecnologici e industriali. Gli Stati Uniti contano il primo e il terzo detentore di satelliti (SpaceX già menzionata e Planet Labs con 188), mentre il secondo è un operatore britannico (OneWeb) di proprietà della francese Eutelsat (288 satelliti). Seguono i 129 del ministero cinese della difesa e i 125 dell'omologo ministero russo: questi numeri da soli bastano a rendere un'idea dei rapporti di forza cui accennavamo. La tecnologia ci sembra immateriale e fatta solo da idee e da “software”, mentre ancora una volta si conferma fatta da hardware, da materiali, da tecniche produttive, da metalli, da spazio oggetto di competizione e contesa: la tecnologia è fatta di geopolitica. Mentre il dito di Elon Musk indica Marte, le sue mani occupano e monopolizzano l'Orbita Bassa.

⁷⁰ Primoz Rome, *Tutti i satelliti in orbita attorno alla Terra e chi li possiede*, <https://dewesoft.com/>, 9 Febbraio 2023. Un archivio completo all'inizio 2023 dei satelliti in orbita, scaricabile in formato Excel, è reperibile su <https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database>.

⁷¹ Leopoldo Benacchio, *La Cina protesta, ma Musk non si ferma nella costruzione della sua rete di satelliti*, www.ilsole24ore.com, 25 Gennaio 2022.

L'industria italiana e europea dei satelliti

Andiamo quindi alla radice del problema? L'Italia – e l'Europa – non hanno le tecnologie, le industrie, le capacità e competenze per fare da soli senza ricorrere al miliardario sudafricano? Scrive Analisi Difesa: *"Il tipo di servizi offerti dal possibile contratto da 1,5 miliardi con Starlink sarebbero offerti anche dal progetto GovSatCom (o GOVSATCOM), l'iniziativa specifica del programma spaziale dell'Unione Europea che mira a creare un sistema di comunicazione satellitare sicuro che possa essere utilizzato dai governi europei per rispondere a catastrofi e a esigenze di sicurezza. (...) Queste tempistiche sono state ribadite anche negli ultimi giorni ad Euractiv dal parlamentare europeo ed ex rapporteur su Iris2 Christophe Grudler (Renew, Francia), secondo il quale "l'accordo italiano sarebbe un "errore strategico", aggiungendo che i contribuenti italiani pagherebbero due volte per i due sistemi. (...) Quindi c'è GovSatCom e c'è Iris2. E in generale è bene avere a mente che ci sono due partite distinte. Quella delle comunicazioni sicure per governi, militari, sedi diplomatiche e crisi; e quella della connettività a banda larga residenziale. L'Europa con tempi diversi, e con ritardi accumulati sulla concorrenza, gioca entrambe le partite."* Quindi ci sono i programmi europei con i relativi finanziamenti: è utile per l'Italia bistrattarli? Nessuno nega i ritardi e le difficoltà dei programmi continentali (in particolare per quanto riguarda i vettori destinati ai lanci dei satelliti) e nessuno nega il vantaggio tecnologico di SpaceX – che ha letteralmente rivoluzionato il mercato dei lanci grazie ai propri vettori riutilizzabili, azzoppando i lenti programmi europei e russi, arrivando per primo ed occupando le orbite migliori. Il lanciatore europeo Ariane 6 – a guida francese, grazie al ruolo giocatovi da aziende del peso di Airbus e Safran e grazie alla proprietà francese del sito di lancio in Guyana – è stato sì inaugurato con successo nel Luglio 2024⁷², ma con quattro anni di ritardo su quanto previsto⁷³

⁷² Comunicato ufficiale ESA, *Il nuovo razzo Ariane 6 rilancia l'Europa nello spazio*, www.esa.int, 9 Luglio 2024.

⁷³ Chiara Rossi, *Spazio, i ritardi di Ariane 6 costringono l'Esa ad affidarsi ancora a SpaceX*, www.startmag.it, 1 Settembre 2023.

e con una tecnologia che è ormai concettualmente superata dal Falcon 9 di SpaceX: Ariane non è riutilizzabile, mentre Falcon lo è (ad oggi almeno per il primo stadio razzo⁷⁴), permettendo di abbattere in modo sostanziale i costi dei lanci. Il punto è che si tratta di programmi nostri, dei quali saremmo proprietari – rectius, co-proprietari con gli altri europei. La decisione è politica: vogliamo un'Italia sovrana, nel quadro di un'Europa indipendente e con delle proprie industrie e anche a costo di sopportare spese superiori in termini di tempo e denaro, o vogliamo un'Italia legata a filo unico con Washington anche su un settore, quello dello spazio, in cui pure fummo tra i pionieri? L'Italia, infatti, fu il terzo paese al mondo, dopo l'URSS seguiti dagli USA, a inviare un satellite artificiale nello spazio – il San Marco 1 – grazie al programma diretto da Luigi Broglio. Il satellite venne lanciato nel 1964 sì da suolo statunitense e con un vettore USA, ma da una squadra di tecnici italiani (i francesi rivendicano il terzo gradino del podio per aver lanciato il loro satellite Asterix sì nel '65, ma da territorio francese e con un vettore francese)⁷⁵. Parliamo, per l'appunto, di industria⁷⁶. Il consorzio che sviluppa e svilupperà Iris2 è supportato da almeno tre aziende italiane: Thales Alenia Space, OHB, Telespazio⁷⁷, con la prima e la terza che partecipano anche a GovSatCom⁷⁸. Oggi ovviamente l'Italia ha già un sistema di comunicazioni strategico/militari che si chiama Sicral (Sistema Italiano per Comunicazioni Riservate ed Allarmi), di concezione e produzione italo-francese (con tutti i limiti

⁷⁴ Anche le capsule spaziali Dragon della stessa Space X sono concepite per la riutilizzabilità. All'avanguardia sulle tecnologie spaziali riutilizzabili troviamo un'altra azienda a stelle e strisce, la Blue Origin del miliardario statunitense Jeff Bezos.

⁷⁵ Redazione Vie Publique, *Chronologie de l'exploration spatiale de 1957 à 2024*, www.vie-publique.fr, 11 Luglio 2024

⁷⁶ L'agenzia Spaziale Italiana cura un interessantissimo sito informatico, <https://italianspaceindustry.it/>, che cataloga tutte le realtà italiane del comparto per dimensione, regione e segmento di attività.

⁷⁷ Redazione Sole24Ore, *Spazio: 290 satelliti Ue-SpaceRise, risposta europea a Starlink di Musk*, www.ilsole24ore.com, 16 Dicembre 2024.

⁷⁸ Sito informatico istituzionale della società Telespazio, *Thales Alenia Space e Telespazio siglano contratto con l'ASI per la realizzazione di Ital-GovSatCom*, www.telespazio.com, 23 Maggio 2019.

dati dalle scarse economie di scala che ciò innegabilmente comporta) e l'intera questione verte proprio sul suo ammodernamento. L'uomo di Musk in Italia, Andrea Stoppa, spergiura che i due sistemi saranno complementari e non concorrenti, ma non ci dice come: se l'Italia si affidasse a Starlink, il programma Sicral continuerebbe ad essere mantenuto al fine di sviluppare le necessarie ridondanze in caso di problemi con la costellazione USA? L'Italia ha un'industria satellitare tra le più antiche del mondo, e partecipa a programmi europei come il sistema di navigazione satellitare Galileo e il programma di osservazione della Terra Copernicus. Vi sono poi programmi nazionali, come la costellazione satellitare Iride⁷⁹ che include tra i fornitori l'eccellenza italiana privata Argotec. Che ne sarebbe di questa industria nel caso l'Italia si autoescludesse da programmi europei? Ci sarebbero contropartite industriali in chiave NASA? Qualcuno le ha forse promesse al governo italiano? Più si approfondisce lo studio dell'intera questione più la nebbia si infittisce, negandoci visibilità su programmi che richiedono pianificazioni pluridecennali.

Evidenze, criticità e proposte

Chi parla di programmi con impatto militare e di sicurezza considerando solo l'aspetto dei costi monetari e temporali, come se si trattasse di programmi commerciali, o è in malafede o non sa di cosa sta parlando: tutelare la propria industria spaziale significa tutelare la propria sovranità militare. Attenzione: non parliamo di protezionismo. Il protezionismo e l'autarchia nel settore spaziale non sono sempre possibili – non certo per gli stati più piccoli – e anche se lo fossero non sarebbero auspicabili: schermare la propria industria dalla concorrenza è sbagliato perché ha sempre l'effetto di far lievitare i costi e abbassarne il tasso di innovatività. Grazie a

⁷⁹ Redazione Industria Italiana, *Spazio, in orbita verso la Luna LuGre, il ricevitore satellitare italiano di Agenzia Spaziale Italiana e Nasa*, www.industriaitaliana.it, 15 Gennaio 2025. Il programma Iride è finanziato dall'UE per oltre un miliardo di Euro, si veda in merito Chiara Rossi, *Spazio, ecco tutte le aziende italiane che lavorano alla costellazione Iride*, www.startmag.it, 13 Aprile 2023

collaborazioni internazionali – con la Francia, con gli stessi Stati Uniti ma anche con altri paesi – l'Italia ha raggiunto risultati in ambito spaziale che la collocano stabilmente tra le poche vere potenze tecnologiche globali del comparto. Una sana concorrenza può proprio essere immaginata, in alcuni ambiti, tra industrie europee e su scala comunitaria (la scala nazionale è troppo piccola), e proprio la dimensione comunitaria può fornire le economie di scala necessarie a rendere economicamente sostenibili progetti che vincono un'adeguata competizione – con un occhio alle esportazioni fuori dall'UE, ovviamente. Il tutto nell'ambito di una collaborazione strutturale tra pubblico e privato – che, nessuno si illuda, è quanto avviene negli Stati Uniti: i programmi spaziali pubblici, soppraffatti dai tagli del post-Guerra Fredda, hanno favorito un modello nuovo che non mette più la NASA al vertice pur mantenendola al centro: permette ai privati di competere nella ricerca di profitti, fornendo quindi fondi e supporto ai progetti di maggior successo sopravvissuti alla competizione. Nessuno può negare, urge ripeterlo per onestà verso il lettore, che i programmi europei siano piagati da ritardi e difficoltà, e che Starlink, essendo un'azienda unica e non un consorzio, con dietro di sé supporto da parte di agenzie governative statunitensi e avendo possibilità enormi di realizzare economie di scala, abbia potuto concretizzare un vantaggio non solo economico ma anche tecnologico.

Restano però aperte due criticità in merito all'affidare a Starlink le comunicazioni militari e governative italiane: l'affidabilità politica (non tecnica) del servizio e la sua sicurezza e il destino dell'industria italiana, che si rischierebbe di chiamarsi fuori da ben due programmi satellitari europei. Quale futuro per la nostra partecipazione ad altri programmi UE, considerato l'integrazione della nostra industria con quella francese? Terremo – con relativi costi – una quota nel programma del lanciatore Ariane⁸⁰ pur essendo clienti governativi di SpaceX? I paesi e le industrie europee rimarrebbero

⁸⁰ Chiara Rossi, *Iris2 e Starlink*, che cosa sono e a cosa servono, www.startmag.it, 8 Gennaio 2025.

clienti dei nostri satelliti? In caso di risposta negativa, le industrie USA offrirebbero contropartite? Vero: molte nostre realtà – come Argotec – collaborano proficuamente con la NASA, ma è anche vero che l'alleato statunitense non è nuovo a voltafaccia protezionisti. Gli USA sono grandi, i paesi europei presi singolarmente sono moscerini: che potere negoziale abbiamo con gli Stati Uniti?

L'intelligenza artificiale serve a fare la guerra

L'Intelligenza artificiale è già diventata un'arma. Fino a qualche anno fa veniva utilizzata non solo da agenzie di spionaggio per prevenire o per mettere in atto attacchi informatici, inganni o depistaggi: oggi è già uno strumento utilizzato per analizzare il campo di battaglia e stabilire gli obiettivi da colpire. È inquietante immaginare cosa potrà fare l'IA una volta integrata con droni e robot sul campo di battaglia: è un futuro che potrebbe essere davvero molto vicino. Facciamo un esperimento. Interrogiamo "Grok", l'interfaccia IA gratuito basato sulla piattaforma "X" del magnate sudafricano Elon Musk, e chiediamo alla macchina "quali sono i principali sistemi d'arma basati su intelligenza artificiale oggi in uso?". Il sistema risponde: *"I principali sistemi d'arma basati sull'intelligenza artificiale (IA) attualmente in uso, noti come Lethal Autonomous Weapon Systems (LAWS) o Autonomous Weapon Systems (AWS), sono prevalentemente droni, missili intelligenti e sistemi di difesa che integrano algoritmi di IA per funzioni come identificazione, tracciamento e attacco di bersagli. Tuttavia, la maggior parte di questi sistemi opera ancora in modalità "human-in-the-loop", ossia con supervisione umana, mentre i sistemi completamente autonomi ("human-out-of-the-loop") sono più una prospettiva futura che una realtà diffusa."* Grok ci instrada già alla principale distinzione tra sistemi bellici basati su IA: il loro rapporto con il supervisore umano. I sistemi "Human in the loop"⁸¹ (letteralmente: "essere umano incluso nel ciclo") prevedono una continua supervisione umana, con l'operatore umano che "nutre" la macchina di riscontri ("fe-

⁸¹ Si veda <https://www.credo.ai/glossary/human-on-the-loop>

edback")) sulle elaborazioni di quest' ultima. Maggiormente autonomi i sistemi "human on the loop" ("essere umano sovrapposto al ciclo", nostre libere traduzioni), ovvero sia programmi e macchine dotati di ampia autonomia di processo, con l'operatore umano che ha un semplice ruolo di controllo. Una macchina completamente autonoma – "human out of the loop", essere umano fuori dal ciclo operativo – è, per il momento, una mera teorizzazione. Di cosa parliamo quando discutiamo di macchine dotate di intelligenza artificiale? Parliamo di programmi e parliamo di macchine. Partiamo dai programmi, "software" che raccolgono masse enormi di dati in continua evoluzione dal campo di battaglia e li elaborano ed analizzano quasi simultaneamente, restituendo informazioni sempre più precise e vere e proprie decisioni – che l'essere umano può o meno supervisionare o può o meno approvare. Grazie ai droni, ai radar, ai satelliti, ai sensori elettronici, termici, elettromagnetici, il campo di battaglia è sempre più trasparente⁸²: essere sommersi da dati è però del tutto inutile se non si è in grado di leggerli e trasformare i dati in informazioni e le informazioni in decisioni. È proprio qui che l'intelligenza artificiale entra in gioco: non è ancora in grado di "pensare", cioè di essere creativa e autonoma, di indurre e di astrarre. In poche parole, non è ancora "intelligente": è però in grado di calcolare, di organizzare masse immense di dati e di capirli, con una velocità inconcepibile non solo per i cervelli umani, ma anche per i calcolatori elettronici tradizionali. Le elaborazioni dell'IA vengono usate, tra gli altri ambiti, per il cosiddetto "targeting": l'individuazione e la selezione degli obiettivi da colpire, passando quindi gli ordini sia a sistemi d'arma a guida umana che ai droni. In questo campo si distinguono, con la consueta devastante fusione tra cinismo e avanguardia tecnologica, le forze armate di Tel Aviv. Per individuare e colpire i militanti di Hamas nella Striscia di Gaza viene utilizzato un archivio gestito da un'IA, il sistema "Lavender" ("Lavanda"), non nuovo a errori

⁸² Una trattazione ampia, agevole e completa dello stato dell'arte sui nuovi strumenti bellici è proposta da John Antal, *Next War: Reimagining How We Fight*, Casemate, 2023, e da Jack Watling, *Arms of the Future, The: Technology and Close Combat in the Twenty-First Century*, Bloomsbury, 2023.

di calcolo i quali hanno causato notevoli “danni collaterali”⁸³. Per il targeting e la scelta degli obiettivi nella striscia viene utilizzato anche un altro sistema di analisi dati chiamato, con sconcertante crudeltà “The Gospel” (“Il Vangelo”, sic.)⁸⁴. Non mancano sistemi “passivi” di sorveglianza, riconoscimento facciale o spionaggio, i quali fanno strame delle normative sulla riservatezza: parliamo di sistemi prodotti da aziende quali Palantir⁸⁵ o da ClearView AI (nella quale investe il noto magnate di osservanza trumpiana Peter Thiel⁸⁶) o ancora la tedesca Helsing⁸⁷. Ovviamente i software di IA hanno enormi capacità anche nel campo della sicurezza informatica, sia sul piano offensivo, ad esempio al fine di violare una crittografia, che difensivo, ad esempio per testare la sicurezza di un sistema. La seconda categoria che possiamo individuare è quella dei veri e propri sistemi d'arma dotati di IA. Qui si aprono vaste possibilità di integrazioni con la ormai matura tecnologia dei droni, dei missili guidati, delle munizioni circuitanti (“loitering munitions”). Grok ci torna in aiuto, fornendoci diversi esempi: munizioni circuitanti come le Switchblade statunitensi o le Kargu-2 turche, o lo sciame di loitering cinesi guidato da IA prodotto dall'azienda China Electronics Technology Group⁸⁸. Per fare altri esempi non abbiamo più bisogno di Grok ma ritorniamo ad una vecchia conoscenza del nostro precedente studio sui droni: la statunitense Anduril, la quale applica l'IA ad una vasta messe di prodotti militari.

⁸³ Manuela Avilloni, *Gaza: l'algoritmo che uccide*, <https://it.insideover.com/>, 9 Aprile 2024

⁸⁴ Kevin Carboni, *Come funziona l'intelligenza artificiale che Israele usa per bombardare Gaza*, <https://www.wired.it/>, 1 Dicembre 2023

⁸⁵ Chiara Rossi, *La Nato si affida all'intelligenza artificiale di Palantir*, www.startmag.it, 15 Aprile 2025

⁸⁶ Il retroterra ideologico di Thiel è stato magistralmente analizzato da Daniele Perra in *Paleotrumpismo e Neotrumpismo*, <https://www.eurasia-rivista.com/>, 18 Settembre 2024

⁸⁷ Sito istituzionale <https://helsing.ai/>: notare il richiamo alla missione di “proteggere le nostre democrazie”. Si veda anche Pierluigi Sandonnini, *Al per la difesa: la start-up tedesca Helsing pronta a triplicare la valutazione a 4,5 mld di dollari*, www.ai4business.it, 27 Giugno 2024 e Pierluigi Menniti, *La carica delle startup tedesche della difesa*, www.startmag.it, 24 Aprile 2025

⁸⁸ Sito istituzionale <https://en.cetc.com.cn/>

Quanto all'Italia, le principali aziende del settore difesa stanno implementando sempre di più tecnologie IA nei propri sistemi e prodotti. Leonardo con il sistema antidrone Prometeo, testato dal nostro esercito, che utilizza l'IA per tracciare i droni ostili, Telespazio con tecnologie IA applicate all'analisi satellitare e Elettronica Group con soluzioni per la sicurezza informatica e la guerra elettronica. Oltre alle grandi realtà industriali vi è poi un discreto tessuto di nuove imprese, specializzate soprattutto nell'IA applicata alla sicurezza informatica come CY4GATE⁸⁹, Haruspex⁹⁰ Security, ASC27⁹¹ e DataSkills⁹², particolarmente attiva sulle tecnologie predittive. Le aziende più piccole e giovani operano soprattutto nell'ambito della programmazione, mentre i gruppi industriali storici, con ben maggiori capacità di investimento, mantengono salda la presa sul mercato dei sistemi.

Perché l'IA sui campi di battaglia

Per severità normativa e carenza di investimenti l'Europa sconta, nel campo delle applicazioni militari dell'IA, un certo ritardo nei confronti di Washington e Tel Aviv, ma sospettiamo anche di Pechino e Mosca. Come la martoriata Gaza ha assunto il ruolo di poligono di tiro per ogni tipo di tecnologia bellica sviluppato dai primi due attori, così i campi di battaglia ucraini rivestono il medesimo tragico compito per i sistemi di Mosca e Kiev. È più che legittimo credere che stati maggiori ed aziende di Pechino e dei principali paesi europei studino però quanto accade in questi campi di battaglia. Non c'è sistema d'arma che abbia senso senza un'adeguata dottrina d'impiego, senza una tattica e una strategia. Non ci sono tattica, strategia e dottrina che possano essere efficacemente declinate senza sistemi d'arma tecnologicamente all'altezza. La dottrina c'è, ed ha il nome di "Operazioni Multidominio"⁹³

⁸⁹ <https://www.cy4gate.com/it/> sito istituzionale

⁹⁰ <https://www.haruspexsecurity.com/it/> sito istituzionale

⁹¹ <https://www.asc27.com/> sito istituzionale

⁹² <https://www.dataskills.it/progetti/> sito istituzionale

⁹³ Italian Defence General Staff, The Italian Defence Approach to Multi-Domain Operations, www.difesa.it, 2022

– diffusamente trattata nei nostri precedenti studi sulle moderne tecnologie. Si basa sulla totale simultaneità e fusione di tutti i domini della guerra, dei settori del campo di battaglia e dello spazio operativo, e per finire degli effetti stessi delle operazioni. Per domini si intendono terra, aria, mare (in superficie e nello spazio sottomarino), spazio, spettro elettronico e spazio informativo/psicologico. Per settori si intendono le retrovie e le aree di contatto col nemico. Per effetti si intendono quelli tattici (la battaglia), operativi (il blocco e il succedersi di battaglie su un teatro di operazioni) e strategici (la guerra nel suo complesso, e la successiva pace). Nella guerra multidominio i domini sono fusi e quanto accade in uno di questi ha effetto sull'altro, mentre i settori sono fusi a propria volta – perdendo di significato la distinzione tra avanguardie e retrovie, e gli effetti tattici, operativi e strategici (pur mantenendosi distinti) sono molto più ravvicinati nel tempo, comprimendo il tempo a disposizione per analizzare le informazioni e prendere decisioni. La guerra multidominio è stata resa possibile da tecnologie già presenti efficaci almeno da una ventina d'anni (satelliti avanzati, sensori avanzati, droni, e capacità digitale di analizzare i dati raccolti da questa ricca messe di sensori); l'intelligenza artificiale permette di spingere questo concetto al massimo delle proprie possibilità. I dati non vengono solo analizzati: l'IA li analizza con una rapidità e una capacità di sintesi sin qui sconosciute. Legge mappe, individua volti e potenziali minacce, incrocia il dato raccolto sul terreno con banche dati contenenti enormi masse di informazioni, il tutto in modo quasi simultaneo e “apprendendo” via via dalle nuove esperienze. Non basta: la macchina IA entra nel processo decisionale. Chi raccoglie più informazioni, più precise ed è più rapido ad elaborarle con maggiore precisione del nemico, derivandone decisioni con maggiore velocità ha un vantaggio in combattimento, il tutto tenendo i propri soldati e i propri operatori il più distante possibile dal campo di battaglia. Si tratta, in poche parole, degli stessi principi che sono alla base del concepimento e dell'uso dei droni: con capacità, rapidità e raggi d'azione incredibilmente aumentati.

Prospettive future

Il concetto stesso di singolo sistema d'arma è superato da almeno un ventennio: ogni sistema d'arma è o deve essere il nodo di una rete informatica che mira ad avvicinare sempre di più sensori, armi "che sparano" e decisori – si pensi a sistemi come l'aereo F35 o i carrarmati in corso di sviluppo come il Panther (che sarà prodotto in Italia per il nostro esercito). Grazie a droni e munizioni circuitanti, come spiega l'ex ufficiale statunitense John Antal nei suoi libri, *"the sensor is the shooter"*, il sensore è lo sparatore. Colui che analizza i dati raccolti dal sensore e ordina di fare fuoco resta però distinto. L'intelligenza artificiale offre la possibilità che il sensore sia lo sparatore e sia anche l'analista e il decisore: una macchina e non più un essere umano, che rimane al massimo come supervisore "on the loop". Il ciclo decisionale in ambito militare si basa sul cosiddetto "ciclo di Boyd", un modello definito dall'aviatore statunitense John Boyd nei primi anni '70 e chiamato anche "ciclo OODA"⁹⁴, dall'acronimo inglese "Observe, Orient, Decide, Act". Osservare, Orientare, Decidere e Agire: raccogliere i dati, organizzare le informazioni, prendere la decisione e metterla in pratica. Non si tratta di una sequenza, ma di un ciclo (in inglese "OODA loop"): i risultati dell'azione intrapresa vanno a propria volta studiati ed analizzati e il modo in cui hanno modificato la realtà deve essere incorporato nel ciclo successivo. Tutto questo sembra scontato, ma non lo è: sistematizzare e soprattutto processualizzare ogni azione in campo militare e organizzativo in modo chiaro e scientifico è uno dei maggiori progressi per portare la guerra da "arte" a "scienza" e da lì a "tecnica".

Le prospettive future per l'uso di queste tecnologie sono relative ai protocolli "Human out of the loop". Già al giorno d'oggi le vittime civili dei sistemi IA ("danni collaterali", con un'odiosa locuzione) non sono certo una preoccupazione di chi utilizza queste tecnologie. Immaginate un robot o un drone che può agire in via del

⁹⁴ Si veda l'ottimo articolo

<https://thedecisionlab.com/reference-guide/computer-science/the-ooda-loop>

tutto autonoma o con una blanda e remota supervisione umana, uccidendo in modo rapido e senza alcun pensiero né rimorso. Si aprirebbero prospettive sin qui indagate dalla filosofia, dalla letteratura e dal cinema – nei generi fantascientifico e distopico. Sappiamo con certezza che tali tecnologie sono allo studio: esistono però al loro impiego limiti tecnici ancora non superati e remore di tipo non certo etico e normativo (facilmente aggirabili) ma operativo: come essere sicuri che una simile arma non sfugga al controllo? Come gestire una vera intelligenza artificiale, un programma che sia in grado di pensare, immaginare, astrarre: in poche parole, di operare come una mente umana? Questo però è il futuro: nel presente, la sfida della modernizzazione delle forze armate risiede nella digitalizzazione dei processi decisionali e nell'introduzione dell'IA nel processo, più che non nel singolo sistema d'arma. L'IA e le sue applicazioni vanno immaginate come parte di una rete, non come singoli sistemi d'arma che collaborano; le forze armate europee hanno ancora parecchia strada da percorrere⁹⁵. Le severe normative europee⁹⁶ sulle raccolte dati per “addestrare” le intelligenze artificiali e sull'applicazione delle IA proteggono i cittadini dell'Unione più di quelli di qualsiasi altra area del pianeta ma rischiano seriamente di pregiudicare lo sviluppo di sistemi d'arma IA nello spazio regolato da Bruxelles (per tacere della costante sottocapitalizzazione del mercato tecnologico del Vecchio Continente). Senza spada non c'è scudo: queste severe normative rischiano di porre noi europei in posizione di debolezza rispetto a statunitensi, russi e cinesi. Nel resto del mondo si svilupperanno temibili armi IA; scienziati, ingegneri e imprenditori europei andranno a svilupparle fuori dall'UE, mettendo potenze ostili in condizioni di sfruttare i nostri talenti contro di noi.

⁹⁵ Si vedano Bryan Quinn, Bobby Sickler, David Wiltse, *Modernizing Military Decision-Making: Transforming European Command*, <https://warontherocks.com/>, 24 Aprile 2025.

⁹⁶ Laura Carrer, *AI Act, tutte le eccezioni all'uso della sorveglianza biometrica che spaventano l'Europa*, www.wired.it, 1 Febbraio 2025 e Massimo Borgobello, *Perché il riconoscimento facciale sarà incubo inevitabile: i segnali forti*, www.agendadigitale.eu, 12 Gennaio 2024

Al di là delle prospettive future questo articolo vuole dimostrare una cosa: l'IA è un'arma già oggi, e già oggi è una questione di sicurezza nazionale, letteralmente di vita o di morte.

Le Interviste

Intervista ad Alessandro Aresu

Alessandro Aresu è consigliere scientifico della rivista "Limes". Scrive per "Le Grand Continent" e altre riviste. Ha lavorato per diverse istituzioni, tra cui la presidenza del Consiglio, il ministero degli Affari esteri, l'Agenzia spaziale italiana. Tra i suoi libri più recenti, *L'interesse nazionale. La bussola dell'Italia* (con Luca Gori; 2018), *Le potenze del capitalismo politico. Stati Uniti e Cina* (2020), *I cancelli del cielo. Economia e politica della grande corsa allo spazio. 1950-2050* (con Raffaele Mauro; 2022). Per Feltrinelli è apparso *Il dominio del XXI secolo. Cina, Stati Uniti e la guerra invisibile sulla tecnologia* (2022) e *Geopolitica dell'intelligenza artificiale* (2024).

Caro Alessandro! Innanzitutto, grazie per il tempo che mi dedichi tra un viaggio e l'altro, in giro per l'Italia a evangelizzare imprenditori e addetti ai lavori proprio sul tema di questo libro: i settori strategici e la loro promozione! Il capitalismo politico è il tema centrale della tua riflessione: ce ne forniresti una definizione sintetica, a beneficio del pubblico aziendale?

Capitalismo politico è l'intreccio tra economia e politica, in cui il pendolo delle decisioni politiche che impattano sull'attività delle imprese (dazi, sanzioni, controlli agli investimenti e alle esportazioni, politiche industriali) è stabilito dall'allargamento della sicurezza nazionale. Un processo continuo di negoziazione e di confusione tra ambito economico e politico. Questo fenomeno segna la nostra epoca storica, l'epoca della competizione tra Stati Uniti e Cina, che sono entrambe, in termini diversi, "potenze del capitalismo politico" e che hanno visto la loro convergenza verso il capitalismo politico negli ultimi 5 anni, secondo la chiave di lettura che ho presentato nel mio libro del 2020.

Quanto è diversa la tua definizione di capitalismo politico da quella che diede Polanyi nel suo celeberrimo “La grande trasformazione”?

Polanyi ritiene, in sintesi, che l'espansione capitalistica e finanziaria di una specifica stagione potrebbe generare e genera un contro-movimento sociale e politico, con cui la società, sia da “destra” che da “sinistra”, si difende rispetto agli obiettivi meramente economici di una società di mercato. Io invece ritengo che il contro-movimento di questo tipo sia una dinamica novecentesca, mentre il contro-movimento del nostro tempo è l'allargamento ambiguo e confuso della sicurezza nazionale, le sue dinamiche e il suo caos. Per questa fase storica, penso che la mia chiave di lettura sia quella più utile. Ciò non esclude che possano esserci dei contro-movimenti della natura indicata da Polanyi.

Come si sta muovendo il sistema Italia nell'era del capitalismo politico? In particolare, in quali ambiti del nostro tessuto produttivo – e culturale, mai scindere i due! – siamo ancora i più forti? Dove, invece, abbiamo perso?

L'Italia imprenditoriale – in particolare la media impresa – ha, davanti alle crisi di questo secolo (Grande Recessione, crisi del debito, Covid, crisi energetica) in molte occasioni sorpreso al rialzo, senza perdere quote nelle esportazioni o al contrario guadagnandole. Allo stesso tempo, questa non è solo un'età di nicchia ma un'età di scala e la struttura economica italiana nella maggior parte dei casi non ha la scala adeguata.

Se dovessi indicare i tre settori tecnologici di maggior peso strategico dei prossimi cinque anni, ai fini dello sviluppo del sistema-Italia, quali indicherei?

La meccanica, per la sua vastità e le sue dimensioni, e per l'importanza dell'adattamento al digitale. Le reti, perché anche in questo caso abbiamo elementi apparentemente “tradizionali” e

che invece sono anche capi-filiera, oppure attori rilevanti della ricerca e sviluppo in molti ambiti, compreso l'uso concreto dell'intelligenza artificiale. Le tecnologie del freddo, perché essenziali per lo sviluppo dei Paesi africani e di altre aree essenziali per gli interessi italiani.

Passiamo a qualche domanda di prospettiva: che fare? Se dovessi suggerire un intervento politico da realizzare nei prossimi due anni, e uno dal lato delle imprese e degli imprenditori, per far vincere il nostro sistema paese, cosa indicherei?

La distruzione di quasi tutta la modulistica. Penso che i vari regolamenti di compliance non servano a nulla, penso che le varie regole non facciano letteralmente niente per combattere la corruzione o la criminalità e che rappresentino invece un aggravio inutile per gli onesti. Non devono mai più esistere provvedimenti come Industria 5.0 con diversi livelli di certificazione. Con una esperienza nelle istituzioni piuttosto vasta, di oltre 12 anni, sono ormai convinto che sia meglio avere un sistema col minor numero di regole possibile.

Per finire, uno sguardo alla regione in cui nasce e risiede la Fondazione Natale Ferrario, che sostiene il presente studio. Che ruolo gioca il sistema Lombardia e che ruolo può giocare? Nell'epoca del capitalismo politico c'è ancora spazio per le specificità e le reti territoriali, o la partita si gioca solo tra stati ed imperi?

La Lombardia è un territorio ovviamente di primaria importanza sia per l'Italia che per l'Europa. Anche il suo sistema di formazione e università è buono. È normale mantenere un ancoraggio al territorio, nelle responsabilità sulla formazione e nella cultura. Ma così come le aziende operano in vari mercati, anche i territori esistono se sono connessi.

Intervista a Pierluigi Paracchi

Pierluigi Paracchi è founder, chairman and CEO di Genenta e Chairman di Fondazione Praexidia. Laureato in Economia all'Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano, è stato fondatore e CEO di Quantica SGR, fondo VC che ha investito nella biotech EOS, poi acquisita dall'americana Clovis Oncology. Pierluigi è inoltre Membro Indipendente della Commissione Ricerca e Innovazione presso il Ministero della Salute Italiano, Membro del Comitato Direttivo Assobiotech, l'Associazione Italiana per lo Sviluppo delle Biotecnologie, Membro di IAB – Italian Angels for Biotech, associazione nazionale dei business angel, Membro del Consiglio di ItaliaStartup, Associazione Italiana Imprese Startup, Membro del consiglio di Altheia Science, malattie autoimmuni e cancro, Membro del Gruppo Tecnico Scienze della Vita di Confindustria.

Pierluigi, è un onore avere questa tua disponibilità! Ci racconti della tua attività con Genenta e con Praexidia (<https://fondazionepraexidia.org/>)? Sono proprio al cuore dei temi trattati in questo libro!

Il combinato di due eventi catastrofici, la pandemia e l'invasione Russa della vicina Ucraina, hanno mutato non tanto la percezione della sicurezza ma la realtà della sicurezza. Genenta sviluppa una terapia avanzata per trattare i tumori, lo fa in Italia trattando pazienti italiani. La pandemia ci ha insegnato che se hai una cura questa serve prima i cittadini di chi ha la tecnologia che ha sviluppato il trattamento, poi gli alleati, mai i nemici. Se non è potere strategico questo! Nella sleeping EU - per parafrasare il Presidente Trump quando appellava il suo primo contendente alla rinomina, Joe Biden - si pensava, e molti lo pensano ancora, che i confini non esistessero più, che fossero immutabili per la bella addormentata nella provincia dell'impero america-

no; e invece l'Ucraina potrebbe avere nuovi confini imposti da una guerra. Siamo stati abituati a operazioni Nato e americane, si andava ma si tornava. Non si invadeva per sempre. Ebbene, abbiamo compreso che serve superiorità tecnologica e manifatturiera per tenere le mappe ferme. La Fondazione Praexidia, che mi onoro di presiedere, promuove la strategicità dei settori regolati dalla Golden Power e l'investimento negli stessi, dalle biotecnologie alla difesa e sicurezza. Con me Gianni Letta, Luigi Orsi, Alvisio Biffi, i Generali Tricarico e Goretti e molti altri.

Pierluigi, tu sei uomo d'azione e di intrapresa, di management e di investimenti. A che punto siamo, in Italia, con gli investimenti, la protezione ma anche le politiche per la crescita dei settori strategici?

La Fondazione Praexidia ha fatto in poco tempo lavoro di analisi colossale, ha analizzato tutte le exit, ovvero le cessioni a terzi, degli operatori finanziari italiani come i fondi di private equity dal 2000 al 2025, non riferendosi ai soli settori strategici. In circa 2000 operazioni di cessione (c.d. exit) il compratore è stato non italiano due volte su tre. Questo va bene (e comunque non "molto" bene) su settore come fashion e food ma diventa un problema se 2/3 delle nostre medie e piccole imprese industriali della difesa e sicurezza volano via. Insomma, non c'è regia e direzione. Stiamo fornendo know-how, innovazione e tecnologia a tutti invece di creare le nostre Palantir, Andruil o Moderna, Fondazione è il promotore di un aggregatore industriale quotato per azioni di media e piccola capitalizzazione nella difesa e sicurezza, e garantisce la stabilità della governance.

Lombardia, Italia, Europa: su quale livello si gioca la partita della crescita? Vince solo chi è "grande" e può fare economie di scala? Che fine ha fatto il "piccolo è bello"?

La dimensione conta. Siamo in declino demografico, e con una popolazione vecchia conta la superiorità tecnologica. Bene se si

farà l'Europa, ma nel mentre che non ci sia competizione interna tra paesi, e che le nostre imprese strategiche crescano senza dover essere cedute. Serve un piano di cooperazione e non di competizione. La difesa e la sicurezza sono valori in primo luogo interni. Un conto sono i prime nazionali che stanno e devono costruire larghe alleanze: questi mantengono l'indipendenza comunque. Altro è il destino delle medie e piccole che sono oggetto solo di acquisizioni.

Ti pongo la stessa domanda che ho fatto al comune amico Alessandro Aresu: se dovessi indicare i tre settori tecnologici di maggior peso strategico dei prossimi cinque anni, ai fini dello sviluppo del sistema-Italia, quali indicheresti?

Vorrei dire Al, ma cerchiamo partite dove poter competere davvero: cyber sicurezza è una necessità nazionale, manifattura specialistica della difesa, biotecnologie. Non è pesabile che i sistemi dati delle Forze Armate o del Ministero degli Interni non siano sviluppati da aziende nazionali. Secondo, abbiamo la miglior manifattura della difesa dei paesi NATO, serve consolidarla per crescere. Infine, su alcune tecnologie bio siamo avanti a molti altri – penso alle terapie cellulari e geniche: dovremmo cercare di tenere la leadership.

Nella tua carriera di investitore, a livello amministrativo e a livello di imprese, cosa siamo particolarmente bravi a fare noi italiani? In cosa invece abbiamo vaste aree di miglioramento?

Siamo competitivi sull'innovazione mentre siamo deficitari in competenze di sviluppo e soprattutto in imprenditori della tecnologia. Inoltre, le nostre agenzie governative di investimento come CDP o Enea Tech tendono ad essere molto lente nell'azione e a suddividere investimenti invece di concentrarli. Distribuire dieci milioni tra dieci imprese tech vuol dire ucciderle tutte, cento milioni su una vuol dire dare una chance di competere. Ultimo, senza una borsa valori potente non si avranno mai campioni nazionali

del tech. Il venture capital in US esiste per due motivi, il primo è il ruolo attivo della componente governativa senza la quale non avrebbero Palantir ma anche Oracle; il secondo è il fatto che hanno più forte mercato azionario del pianeta. Per me è un pregio essere quotato come Genenta al mercato tech Nasdaq, il più competente e competitivo del mondo, con un ecosistema di investitori, banche, investitori senza pari.

Come venture capitalist, indica tre priorità: fai una richiesta per uno alla politica, all'università e ai tuoi colleghi imprenditori

Cara politica, il venture capital è una bomba in paesi leader, crea campioni globali. In paesi follower, spinge solo le buone imprese tecnologiche a migrare, e parlo del fenomeno del company flight (finanzi una buona idea perché questa, appena inizia a crescere, ti lasci, N.d.R.). Prendiamo colpevolezza per ridisegnare l'azione delle agenzie governative di investimento.

L'università ci ha provato. Per anni si è speso e investito e si è parlato di trasferimento tecnologico riuscendo solo a rincorrere l'altra debolezza italiana - il venture capital, appunto - e due debolezze fanno debolezza al quadrato. Questi uffici tech transfer e le università cui afferiscono dovrebbero limitarsi a formare gli imprenditori tech. I soldi seguono.

Per gli imprenditori: in Italia abbiamo due vantaggi. In primis non c'è vera competizione e ciò lascia spazi enormi. In secundis, in Italia ci sono i migliori ingegneri e ricercatori per costo del lavoro nel mondo. Occasione unica.

Come imprenditore, indicaci tre attività: quella che fai o faresti specificamente in Lombardia – la regione di nascita della Fondazione Natale Ferrario che patrocina questo studio, quella che fai o che sentiresti di poter fare in tutta Italia, quella ti richiede o richiederebbe almeno una scala europea.

In Lombardia ci sono i maggiori capitali del paese, serve spiegare a chi ha risorse che un BTP valore è un investimento per il

passato e non per il futuro: i soldi meglio spesi sono quelli per tenere la proprietà dell'azienda e per comprarne altre. In Italia, spiegare che la tecnologia non è cool, è sopravvivenza. Quando saprò dove è l'Europa proveremo a pensare ad una attività.

Intervista a Matteo Luigi Bianchi

Matteo Luigi Bianchi attualmente ricopre il ruolo di Vicepresidente del Comitato europeo delle Regioni e di Vicedirettore di ANCI Lombardia, facendo da ponte tra le esigenze locali e le priorità europee, con un impegno particolare per lo sviluppo regionale, la riforma della politica di coesione e la competitività dei territori e delle PMI. In qualità di Senior Manager in Public Policy & Strategy, supporta aziende, think tank e istituzioni nell'orientarsi tra i quadri normativi e nell'interlocuzione con i processi decisionali pubblici. Presidente del Gruppo Exacta, promuove l'innovazione, la partecipazione civica e la creazione di valore pubblico attraverso progetti interdisciplinari.

Grazie per il tempo che ci dedichi Matteo! La tua esperienza personale si è snodata e si snoda tra l'impegno in ANCI, Associazione Nazionale Comuni Italiani, il tuo ruolo di Eurodeputato e la tua attività di professionista nelle relazioni industriali a supporto del settore della Difesa e dell'Aerospazio. Sei la persona giusta con la quale affrontare tanto tematiche regionali, che nazionali che comunitarie. Come descriveresti oggi il settore aerospazio in Lombardia? Che dimensioni ha e quanto pesa nella nostra economia regionale e nazionale?

La Lombardia è oggi uno dei nodi più vitali dell'aerospazio italiano: il distretto lombardo conta oltre 200 aziende (la maggior parte PMI) e rappresenta una concentrazione significativa di competenze industriali, R&D e fornitori specializzati. Questo ecosistema ha mostrato segnali di forte dinamismo, con esportazioni che nel 2023 sono cresciute in modo rilevante (quasi raddoppiate rispetto al 2022 in termini di valore segnalato dal cluster regionale). In termini occupazionali, grandi realtà nazionali con forte presenza lombarda — come Leonardo — muovono migliaia di addetti diretti e una filiera di fornitori che rafforzano l'intero sistema regionale. Quindi, la Lombardia pesa molto: è un centro produttivo, tecnologico e di innovazione strategica per l'Italia.

Cosa puoi dirci invece del livello nazionale? Se dovessi indicare tre azioni da intraprendere nei prossimi tre anni al sistema-Italia, una alla politica, una all'università e una agli imprenditori, cosa suggeriresti?

Alla politica: definire una roadmap di capacità strategiche (funding stabile e incentivi per aggregazioni industriali) che metta in chiaro obiettivi, timeline e risorse per competenze critiche (space, propulsione, avionica, cyber-resilience). Serve stabilità regolatoria e leve finanziarie per favorire scala e filiere. All'università/ricerca: orientare corsi e progetti di ricerca verso transfer tecnologico applicato (seed labs con industria, contratti quadro di ricerca pubblico-privato, dottorati industriali), in modo che il capitale intellettuale si trasformi velocemente in prodotti e imprese. Agli imprenditori: puntare su cooperazione intelligente (consorzi, joint-venture, open innovation) per ottenere massa critica e accedere a grandi commesse internazionali — non più solo competere da soli, ma costruire alleanze di valore.

Veniamo al livello europeo. Quando il treno dell'innovazione passa, sembra sempre che l'Europa faccia di tutto per perderlo, rispondendo con burocrazia e ipernormazione – pensiamo all'IA act. Devono muoversi singoli paesi cercando relazioni sovranazionali in ordine sparso – penso al recente accordo Airbus-Thales-Leonardo, o c'è speranza per l'Europa dell'innovazione?

L'Europa soffre di una tensione reale tra desiderio di sovranità tecnologica e un quadro regolatorio ambizioso (es. AI Act) che in alcuni casi può appesantire il time-to-market se non accompagnato da misure abilitanti (accesso ai dati, infrastrutture di calcolo, incentivi agli investimenti). Tuttavia, non siamo condannati: esistono esempi recenti — e crescenti — di cooperazione industriale paneuropea che dimostrano la possibilità di fare massa critica se Stati e aziende dialogano. Serve equilibrio: regole che difendano valori e sicurezza, e insieme semplificazioni e incentivi concreti per la scala.

Proviamo a guardare al mondo: Cina e Stati Uniti, sempre più competitivi e sempre più chiusi – tra il nazionalismo di Trump e il revanscismo di Xi. L'aerospazio lombardo, italiano ed europeo finirà schiacciato?

La competizione è intensa e caratterizzata da politiche industriali aggressive (sussidi, controllo delle supply chain, strategie di accesso ai mercati). Questo crea pressioni forti su Europa e Italia. Ma essere più piccoli non significa essere inevitabilmente sconfitti: possiamo giocare su nicchie tecnologiche avanzate, integrazione tra imprese e centri di ricerca, e cooperazione con partner strategici. La chiave è non isolarsi: investire in autonomia strategica dove serve, ma anche mantenere alleanze e mercati aperti. In sintesi: la minaccia c'è, ma non è destino — dipende da scelte politiche e industriali coraggiose.

Lombardia e droni: siamo della partita? Tra aziende, università e start-up, ci sono realtà interessanti sul territorio della nostra Regione?

Sì: la Lombardia è attiva su più fronti — aziende, start-up, centri di ricerca e poli universitari lavorano su sistemi UAV, software di missione, sensori e applicazioni civili/industriali. Ci sono realtà italiane consolidate nel mercato dei droni e nuove imprese che emergono dal territorio lombardo; il cluster regionale e le reti di innovazione supportano sperimentazione e certificazione. Restano però sfide (regolazione, certificazione, integrazione nei CTR/TMA) che richiedono coordinamento regionale e nazionale per scalare.

Una battuta finale sul futuro: quello dell'aerospazio lombardo è un distretto perfettamente in grado di giocare una partita globale, o manca qualcosa in termini di dimensione delle aziende, di politiche, di tecnologie?

Il distretto ha tutti i petali necessari: competenze ingegneristiche, PMI innovative, grandi imprese ancorate al territorio, università e un ecosistema di fornitori. Tuttavia, per competere davvero su scala globale serve un passo ulteriore: non basta l'eccellenza tecnica, serve riconoscimento industriale.

Le grandi aziende devono imparare a non considerare i piccoli eccellenti solo come “fornitori di viti e bulloni”, ma come partner di innovazione a pieno titolo, capaci di co-progettare soluzioni e generare proprietà intellettuale. Senza questo salto culturale e organizzativo non costruiremo mai una vera space economy privata in Italia: resteremo bravi subfornitori, ma non protagonisti.

Occorrono quindi investimenti per consolidare le filiere, più progetti transnazionali guidati dall'Italia e politiche pubbliche che incentivino le aggregazioni e la crescita dimensionale. Se queste leve vengono attivate, la Lombardia può diventare non solo un motore nazionale, ma un vero hub europeo per le tecnologie strategiche.



www.fondazione natale ferrario.it



Laureato in Economia Aziendale presso l'Università Bocconi di Milano, Amedeo Maddaluno comincia a interessarsi di geopolitica e politica internazionale dopo un'esperienza di cooperazione in Egitto nel 2011 come osservatore elettorale alle prime elezioni parlamentari dell'Egitto post-Mubarak. Inizia la propria carriera come consulente nell'ambito delle risorse umane, professione che lo porterà a risiedere a Londra, quindi a Milano, a Bologna, negli Stati Uniti e di nuovo a Milano. Supporta, tra gli altri, il settore della Difesa e Aerospazio, nonché quello del Tech e dell'Automazione, unendo quindi la propria passione per geopolitica e strategia alla propria professione. Partner della società internazionale di Headhunting Transearch, autore di diversi libri ad argomento geopolitico, è cofondatore del think tank "Osservatorio Globalizzazione" diretto dal Professor Giannuli della State di Milano, Senior Advisor della società di consulenza geopolitica "Parabelum & Partners" e senior Advisor della Fondazione Natale Ferrario.



www.fondazionenataleferrario.it