

## LO SNODO STRATEGICO DELLE TERRE RARE

Le cosiddette “terre rare” sono un gruppo di 17 elementi chimici nella tavola periodica, dal lantanio – con numero atomico 57 – al lutezio – con numero atomico 71 – a cui si aggiungono lo scandio (numero atomico 21), e l’ittrio (numero atomico 39). I primi 15 elementi sono anche detti “lantanoidi”, a cui si aggiungono lo scandio e l’ittrio poiché questi tendono a presentarsi negli stessi giacimenti di minerali dei lantanoidi e presentano proprietà chimiche simili.

**NON REALMENTE “RARE”, MA DI DIFFICILE ESTRAZIONE.** Il nome “terre rare” è un termine improprio. Almeno 16 dei 17 elementi costituenti il gruppo non sono poi così rari. Esse furono denominate “terre” poiché la maggior parte fu identificata durante il XVIII e il XIX secolo, quando si soleva dare questo nome ai minerali che non potevano essere modificati da fonti di calore, e “rare” perché in confronto con altre terre – tipo la calce o la magnesia – erano relativamente meno abbondanti.

Se si pensa al solo cerio, il più abbondante dei lantanoidi, si scopre che è più comune nella crosta terrestre di quanto lo sia il rame mentre il neodimio, il lantanio, l’ittrio e lo scandio sono più abbondanti dell’altrettanto comunissimo piombo. Comunque, ogni lantanoide – eccetto il promezio – è in media più abbondante dell’argento, dell’oro e del platino. Le terre rare non sono quindi rare in termini di abbondanza crostale media, quanto piuttosto per la bassa concentrazione nei depositi

**Figura 1 - Lantanoidi**

Elemento	Simbolo	Numero atomico	Peso atomico	Abbondanza nella crosta terrestre, ppm
<b>Scandio</b>	Sc	21	44,96	22
<b>Ittrio</b>	Y	39	88,91	33
<b>Lantanio</b>	La	57	138,91	39
<b>Cerio</b>	Ce	58	140,12	66,5
<b>Praseodimio</b>	Pr	59	140,91	9,2
<b>Neodimio</b>	Nd	60	144,24	41,5
<b>Promezio</b>	Pm	61	145,00	tracce
<b>Samario</b>	Sm	62	150,36	7,05
<b>Europio</b>	Eu	63	151,96	2
<b>Gadolino</b>	Gd	64	157,25	6,2
<b>Terbio</b>	Tb	65	158,92	1,2
<b>Disprosio</b>	Dy	66	162,50	5,2
<b>Olmino</b>	Ho	67	164,93	1,3
<b>Erbio</b>	Er	68	167,26	3,5
<b>Tulio</b>	Tm	69	168,93	0,52
<b>Itterbio</b>	Yb	70	173,04	3,2
<b>Lutezio</b>	Lu	71	174,97	0,8

Fonte: Jefferson Science Associates.

minerari, normalmente meno del 5% in peso. Questo rende i costi di estrazione così alti da non essere economicamente giustificati, a meno che i costi della manodopera siano estremamente bassi o siano sostenuti da sussidi statali.

**IL QUASI-MONOPOLIO CINESE.** Intorno al 1990, la Cina è diventata il più grande produttore al mondo dei 17 elementi chimici delle terre rare, superando gli Stati Uniti. Anche Myanmar, Australia, Nigeria e Thailandia estraggono e raffinano oggi quantità significative di terre rare, con la precisazione che il Myanmar può considerarsi una protesi mineraria della Cina visto che la quasi totalità della produzione birmana è esportata in Cina, costituendo a sua volta oltre la metà delle importazioni cinesi di terre rare.

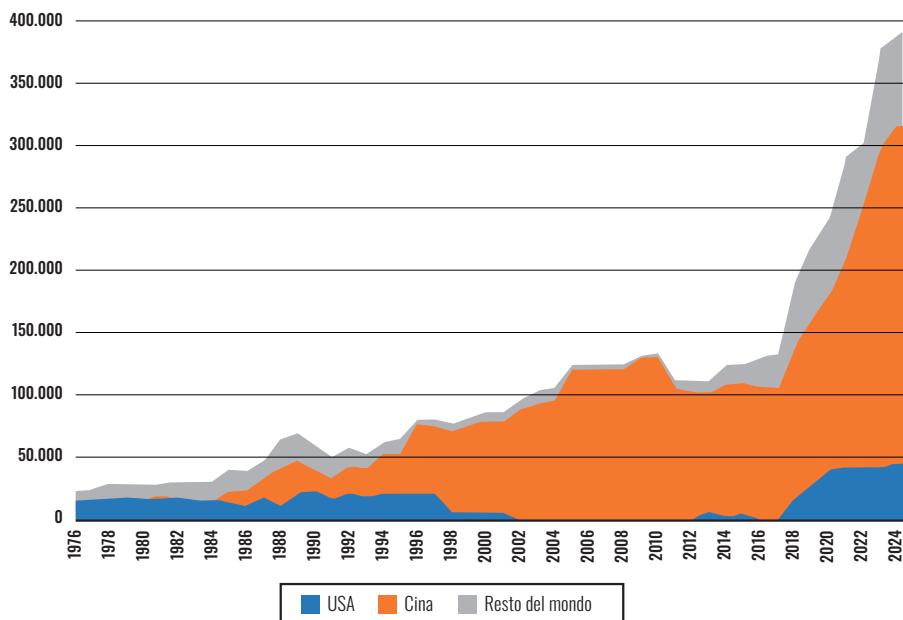
L'ascesa della Cina inizia nel 1979, quando il governo di Pechino sotto la guida di Deng Xiaoping prende l'impegno di adottare politiche che promuovono il commercio estero e gli investimenti economici. Pochi anni dopo, precisamente nel 1985, la Cina avvia la produzione di terre rare su larga scala nel giacimento di Bayan Obo nella Mongolia Interna, scoperto nel 1927, immettendo così sul mercato mondiale 8.500 tonnellate di terre rare in un solo colpo, una quantità pari al 21% della produzione globale (contro le 13.428 tonnellate prodotte dagli Stati Uniti, allora principale produttore mondiale). L'anno successivo la Cina lancia il "Programma 863" per un vasto sfruttamento dei propri giacimenti e lo sviluppo dei settori tecnologici avanzati che ne fanno largo uso. Sempre nello stesso anno la Cina supera gli Stati Uniti nella produzione di terre rare.

Nel 1992, Deng Xiaoping – che comprende l'enorme importanza che le terre rare hanno per lo sviluppo strategico della Cina – afferma pubblicamente che se i paesi arabi hanno il petrolio, la Cina ha le terre rare.

La concentrazione di queste attività verso la Cina avviene con la piena complicità di aziende statunitensi ed europee, che trasferiscono nella Repubblica popolare, per motivi principalmente ambientali, i propri stabilimenti per la raffinazione delle terre rare. Si pensi alla Molycorp, oggi Neo Performance Materials, nel sito di Mountain Pass in California, oppure alla Rhône-Poulenc, oggi Rhodia, negli impianti francesi di La Rochelle. Verso la fine degli anni Novanta, la Cina fornisce oltre il 90% dell'offerta mondiale di terre rare.

Nel frattempo, le terre rare acquistano una visibilità sempre maggiore a causa del riconoscimento delle proprietà critiche e specializzate che esse contribuiscono a fornire a migliaia di applicazioni tecnologiche, proprio mentre si consolida la forte dipendenza da un solo fornitore. Il vantaggio competitivo cinese è dovuto soprattutto ai costi di produzione, che risultano insostenibili dal resto del mondo, il che causa la chiusura di molte cave di terre rare nei paesi occidentali. Si innesca dunque una spirale che aumenta la concentrazione in un solo paese.

**Figura 2 - Produzione annua di terre rare in tonnellate**



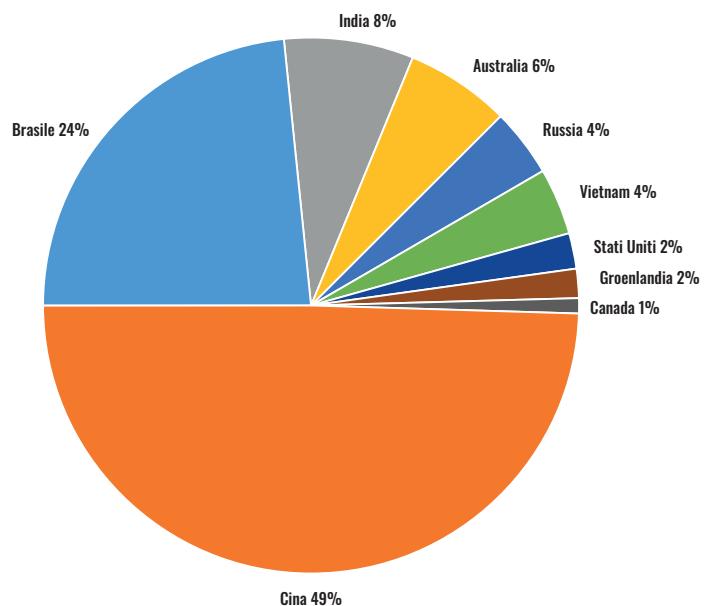
Nota: dopo la riforma di Deng Xiaoping nel 1979, la produzione cinese cresce fino a raggiungere una quota mondiale del 99,3% nel 2009, mentre contemporaneamente inizia il declino del primato statunitense.

Fonte: US Geological Survey, "Mineral commodity summaries 1976-2025".

Alla fine della prima decade del nuovo secolo, la produzione di terre rare cinesi raggiunge le 129.000 tonnellate annue, senza considerare le quantità prodotte clandestinamente, stimabili intorno a 10-15.000 tonnellate. Con questi calcoli, la Cina si avvicina al 100% della quota mondiale, a confronto di una produzione statunitense ormai quasi inesistente.

**LA SFIDA PER I PAESI OCSE E I TENTATIVI DI INVERTIRE IL TREND.** Nell'arco di circa 15 anni la produzione cinese continua a crescere fino a raggiungere le 270.000 tonnellate nel 2024. Tale quantità abnorme allarma i paesi importatori, anche perché la Cina già da tempo utilizza la quota di esportazione di terre rare come leva negoziale: il caso nel 2010 delle isole giapponesi Senkaku rappresenta forse un punto di svolta, quando Pechino blocca le forniture a Tokyo di terre rare come ritorsione per

**Figura 3 - Riserve mondiali di terre rare per principali paesi**



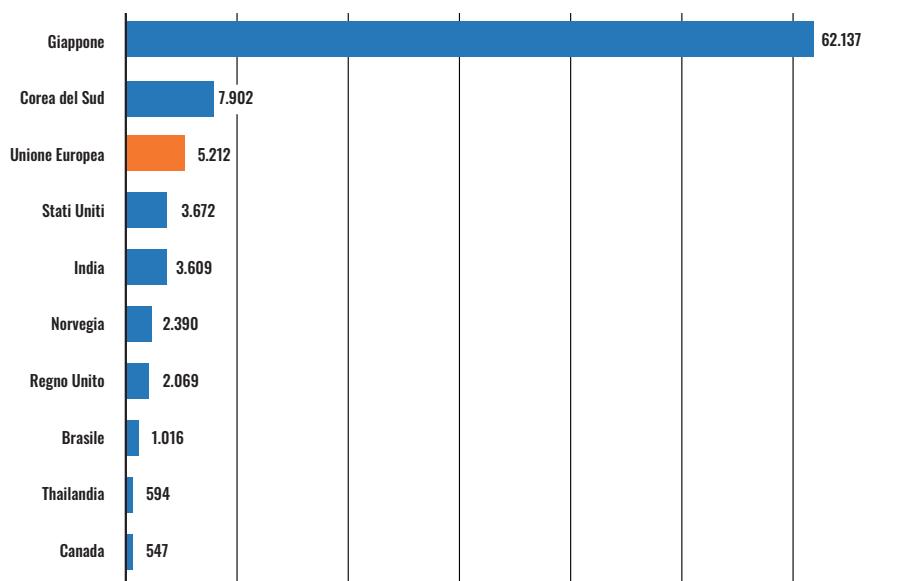
Nota: la quantità complessiva presente sulla crosta terrestre è stimata superiore alle 90 milioni di tonnellate.

Fonte: US Geological Survey, "Mineral commodity summaries 2025".

un episodio in sé di scarsa entità, che coinvolge pescherecci dei due paesi nella zona. Dal 2018, riprende con consistenza la produzione di lantanoidi da aziende statunitensi e di altri paesi, riducendo piuttosto rapidamente la quota cinese a circa il 70% della produzione mondiale.

Il quasi-monopolio cinese non concerne, tuttavia, solo la produzione di prodotti raffinati pronti per usi industriali, ma anche la dimensione delle riserve minerarie, pari a circa la metà delle riserve mondiali. Va qui precisato che con il termine "riserve" si intende quella parte delle risorse naturali che può essere estratta o prodotta in modo economicamente conveniente al momento della valutazione, senza necessariamente implicare che le strutture di estrazione siano già installate e operative, dunque di materiale fattualmente commerciabile. Nel 2024 la produzione mondiale di terre rare è stata di 390.000 tonnellate a fronte di riserve stimate oltre le 90 milioni di tonnellate.

Figura 4 - Paesi importatori di lantanoidi dalla Cina nel 2024



Nota: in migliaia di dollari.

Fonte: World Integrated Trade Solution, "Rare earth metals, scandium and yttrium imports from China in 2024".

Le previsioni di crescita della domanda di terre rare sono impressionanti, anche se non del tutto affidabili<sup>1</sup>. Supponendo che la transizione energetica – ad esempio in termini di auto elettriche e impianti per la produzione di energia rinnovabile – continui a crescere ai tassi di sviluppo attuali, è possibile, ma non necessariamente probabile, che nei prossimi 15 anni la domanda duplichii, o perfino sestuplichii se si immagina uno scenario globale alquanto irrealistico di piena adesione agli obiettivi dell'accordo di Parigi, ovvero di zero emissioni nette.

Se si ipotizza poi che, in un caso anch'esso poco probabile, nei prossimi 15 anni la produzione mondiale annua sia consumata nel medesimo anno – ovvero né governi né imprese accumulino scorte – le riserve mondiali sarebbero comunque sufficienti per uno, due o più secoli (quando le tecnologie attuali saranno già oggetti per i musei della scienza). Si tratta, dunque, di una prospettiva che non sem-

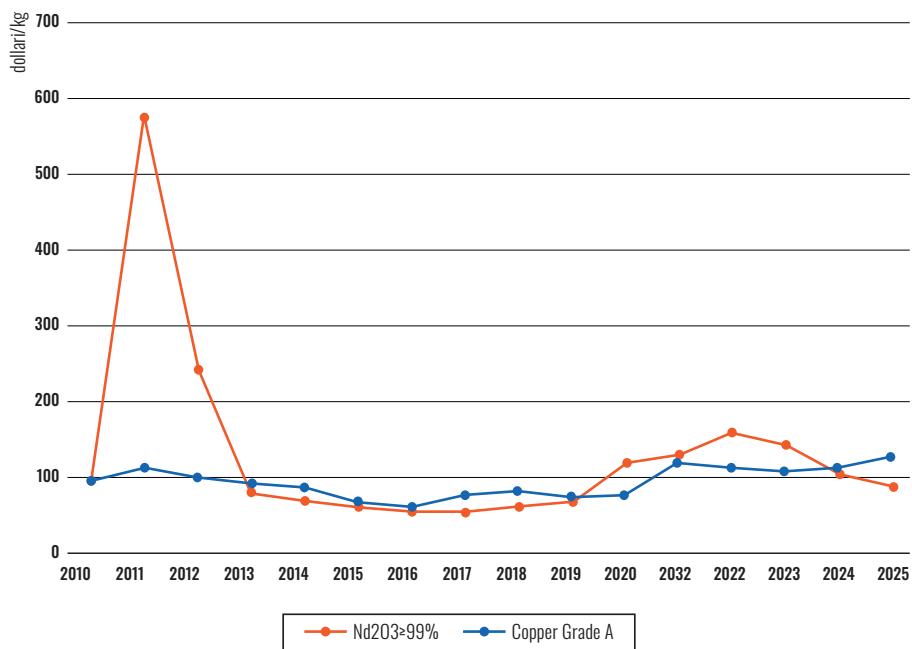
bra giustificare nel lungo termine le tensioni politiche che nascono dalle restrizioni alle esportazioni cinesi, ovvero quando Pechino vuole rafforzare la sua posizione negoziale intorno ai tavoli diplomatici, un vero e proprio strumento politico per far leva sui cambiamenti comportamentali di paesi con cui entra in collisione: più precisamente, singole decisioni sui prezzi che possono mettere in ginocchio i principali paesi verso i quali sono destinate le sue esportazioni (espresse in valore economico), in primo luogo Giappone (66,5%), Sud Corea (8,7%), Unione Europea (5,7%), Stati Uniti (4%) e India (4%).

Sebbene la questione ponga una concreta sfida da affrontare entro i prossimi 10 o 20 anni, assistiamo spesso anche un *battage* politico-mediatico più intenso rispetto al rischio assoluto per il mondo intero. Un caso sintomatico è il prezzo di mercato del lantanoide più importante degli ultimi 25 anni, ovvero il neodimio nella sua forma commerciale di ossido ( $\text{Nd}_2\text{O}_3$ ) con grado di purezza superiore al 99%: dopo il picco dei circa 467 dollari per chilogrammo dopo la disputa per le isole Senkaku, l'ossido di neodimio è continuato a scendere fino ai 75 dollari al chilogrammo attuali. Tale prezzo è ancora più basso degli 82 dollari precedenti al caso diplomatico sino-nipponico per il piccolo arcipelago disabitato nel Mar Cinese orientale.

La questione è particolarmente spinosa per i paesi OCSE, poiché i 17 elementi chimici che costituiscono il gruppo dei lantanoidi sono fondamentali per le nuove tecnologie utilizzate per la produzione di energia pulita e per la fabbricazione di componenti elettronici di largo consumo, ma soprattutto per applicazioni militari e aerospaziali, che sono ovviamente considerate “critiche” e per ragioni strategiche e di sicurezza.

Per produrre un velivolo caccia multiruolo F-35 Lightning II ci vogliono 417 chilogrammi di terre rare, per un cacciatorpediniere missilistico Burke DDG-51 ce ne vogliono 2.359, e per un sottomarino SSN-774 Virginia 4.173 chilogrammi. Sono quantità considerevoli che evidenziano come esista un alto e reale rischio di interruzioni dell'approvvigionamento di tali materiali a causa delle posizioni commerciali

**Figura 5 - Il prezzo dei lantanoidi**



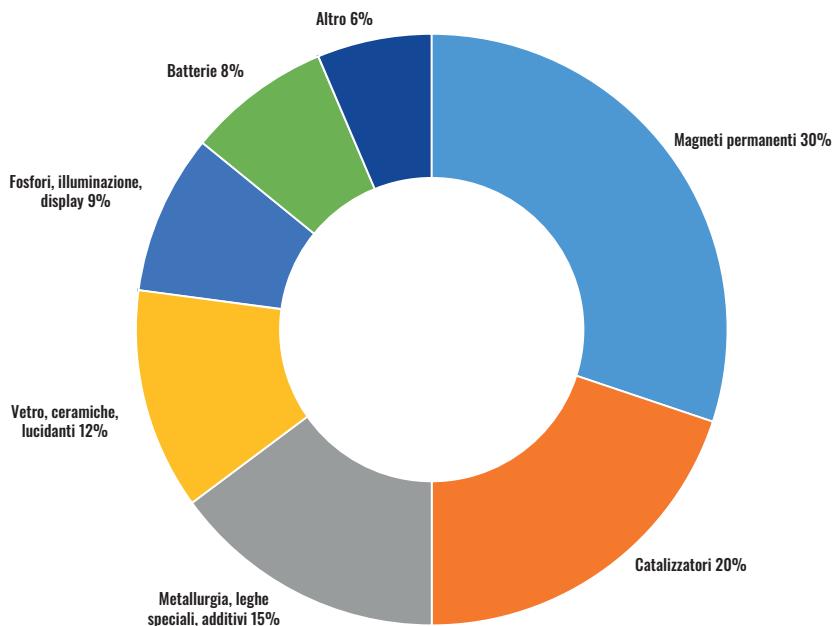
Nota: eccetto il picco dovuto al caso delle isole Senkaku, il prezzo dei lantanoidi si è mantenuto costante nel tempo. Assumendo come riferimento il neodimio, in un confronto con il comune rame, fatto 100 il prezzo dei due metalli nel 2010, le oscillazioni relative sono approssimativamente identiche.

Fonte: per neodimio, Asian Metal, Reuters, TradingEconomics, SMM; per rame, INSEE su base London Metal Exchange spot price.

che può assumere un paese come la Repubblica popolare cinese. Pur facendo parte dell'Organizzazione mondiale del Commercio (WTO) – l'istituzione internazionale creata per supervisionare i numerosi accordi commerciali tra gli Stati membri – la Cina ha di fatto costruito e in parte già esercitato un vero potere di ricatto. Nessuna organizzazione multilaterale, compreso il WTO, è al momento in grado di impedire queste pratiche di evidente distorsione dei mercati.

La pervasività dell'uso delle terre rare è esemplificata dall'auto moderna, uno dei suoi maggiori consumatori. Le dozzine di motori elettrici presenti in una tipica automobile anche non “elettrica” (cioè con una propulsione elettrica che sostituisce o integra il motore endotermico), così come i diffusori del suo sistema audio, usano

Figura 6 - Principali applicazioni dei metalli raffinati dalle terre rare



Fonte: IRENA, "Critical materials for the energy transition: rare earth elements", 2022.

magneti permanenti al neodimio-ferro-boro; i sensori elettrici impiegano zirconia stabilizzata con ittrio per misurare e controllare il contenuto di ossigeno del carburante; il convertitore catalitico a tre vie utilizza ossidi di cerio per ridurre gli ossidi di azoto in azoto gassoso e ossidare il monossido di carbonio e gli altri idrocarburi incombusti in anidride carbonica e acqua nei prodotti di scarico; i fosfori degli schermi ottici contengono ossidi di ittrio, europio e terbio; il parabrezza, gli specchi, le lenti e altri componenti di vetro sono lucidati usando ossidi di cerio; le batterie ricaricabili delle automobili ibride sono costituite di idruro metallico di nickel-lantanio; e perfino la benzina o il gasolio che alimentano il veicolo sono stati raffinati utilizzando catalizzatori di *cracking* contenenti lantanio e cerio.

**UN PROBLEMA DI GOVERNANCE GLOBALE.** Con le sue grandi riserve naturali e con la sua filiera logistico-produttiva verticalmente integrata costruita con lungimiranza e tenacia nel corso di 50 anni, è presumibile che la Cina continui a dominare sia l'offerta sia la domanda globale di terre rare, alle quali si aggiungono sia l'eccesso di scorte sia la sovraccapacità produttiva del paese: questa combinazione pone limiti alla ripresa e all'espansione della produzione mineraria al di fuori della Cina, almeno nel breve e medio periodo.

Negli ultimi anni, gruppi di esperti convocati da istituti di ricerca e agenzie governative come il Consiglio nazionale delle Ricerche, il dipartimento dell'Energia degli Stati Uniti, la Commissione europea e l'American Physical Society hanno evidenziato come gli elementi chimici del gruppo delle terre rare saranno ancora fondamentali per le nuove tecnologie utilizzate per la produzione di energia pulita e di componenti elettronici sia di largo consumo sia per specifiche applicazioni militari e aerospaziali. Persiste dunque un alto rischio di interruzioni dell'approvvigionamento di tali materiali a causa del monopolio de facto dell'industria cinese.

Dobbiamo al momento dare per scontato che per l'intero XXI secolo molte sfide sulla disponibilità di terre rare in quantità adeguate resteranno aperte. Per tante delle applicazioni che utilizzano lantanoidi sono possibili materiali sostitutivi, ma nessuno di essi garantisce l'elevata efficacia dei primi. Il pericolo non è qui la sopravvivenza delle società tecnologiche a cui siamo abituati, poiché ai ritmi di produzione e consumo attuali, le riserve mondiali garantiscono approvvigionamenti per circa 200 anni, un tempo sufficientemente lungo per sviluppare alternative efficaci ed efficienti. Il problema è invece l'asimmetria politico-strategica generata dalla distribuzione altamente sbilanciata delle forniture.

La crisi delle terre rare non è una semplice disputa commerciale, ma un elemento centrale della politica economica cinese per l'ascesa allo status di superpotenza planetaria. Questa aspirazione potrà essere contenuta e bilanciata solo attraverso una nuova *governance* internazionale sulla produzione e la commercializzazione delle mate-

rie prime che tenga conto di interessi multipli, comprese le considerazioni climatiche che pongono un'enorme sfida sistemica di tipo diverso agli assetti globali. Su questo sfondo complessivo, la questione dei “materiali critici” andrebbe vista in un’ottica molto più ampia e lungimirante rispetto all’imposizione di un dazio o di una sanzione commerciale, e all’annuncio di una qualche tregua o intesa della durata di pochi mesi.

<sup>1</sup> L’Agenzia internazionale dell’Energia, ad esempio, fornisce uno spettro ampissimo come proiezione di crescita, da due a sei volte – che proprio per la sua ampiezza non risulta particolarmente utile a fini di programmazione o di articolazione di scenari geoeconomici.

---

**Questa edizione del “Watch” è stata curata da Angelo Richiello, membro del comitato editoriale di “Aspenia online” e direttore di Zhu+Rich Sagl, una società di consulenza in strategia, sviluppo e organizzazione di impresa con sede in Svizzera.**