

LUISS 

Corso di laurea in Scienze Politiche

Cattedra in Politica Economica

L'approvvigionamento delle terre rare nel conflitto tra Stati Uniti e Cina

Prof. Paolo Garonna

RELATORE

Ester Matrigiani Matr. 094942

CANDIDATO

Anno Accademico 2022/2023

*A chi non smetterà mai di credere in me.
A me stessa e al mio futuro.*

INDICE

Introduzione.....	4
Capitolo 1.....	7
LE TERRE RARE	7
1.1 Cosa sono e perché sono così importanti.....	7
1.2 I giacimenti e la disposizione geografica.....	9
1.3 La rapida ascesa della Cina nel settore e la sua arma geopolitica.....	11
1.4 La vulnerabilità degli Stati Uniti.....	13
Capitolo 2.....	16
UN CONFLITTO MODERNO	16
2.1 Rapporti USA- Cina: effetti della globalizzazione.....	16
2.2 La <i>supply chain</i> globale delle terre rare.....	19
2.3 Le restrizioni cinesi alle esportazioni delle terre rare.....	25
2.4 La risposta americana e le sanzioni.....	28
2.4.1 Il caso Huawei.....	30
2.5 Il mercato delle terre rare e dei semiconduttori.....	31
Capitolo 3.....	35
IL DECOUPLING GLOBALE	35
3.1 La separazione delle economie.....	35
3.2 La nuova strategia americana per l'approvvigionamento di terre rare.....	38
3.2.1 La politica del protezionismo di Biden.....	42
3.3 I nuovi piani cinesi.....	45
Capitolo 4.....	49
IL FUTURO DELLE TERRE RARE	49
4.1 Le nuove prospettive.....	49
4.2 Il ruolo europeo.....	56
4.3 La grande sfida per il futuro.....	63
Conclusioni.....	70
BIBLIOGRAFIA	72
ABSTRACT	77

Introduzione

Nell'era della "quarta rivoluzione industriale" e della digitalizzazione, le terre rare, grazie alle loro molteplici applicazioni sono parte integrante della nostra vita quotidiana. Le terre rare sono 17 elementi della tavola periodica e trovano un ampio uso nei settori più disparati, come quello delle *high tech*, delle energie rinnovabili, del settore della difesa e della medicina. Vengono utilizzate per la produzione di magneti permanenti, batterie per auto elettriche, costruzione di radar per caccia aerei, macchine chirurgiche o di risonanza magnetica. Dati i molteplici settori in cui trovano utilizzo, hanno suscitato interesse da parte dell'intera comunità internazionale.

La Cina è il Paese che detiene la maggior concentrazione di terre rare e ha fatto di questo vantaggio la sua forza. Essendo a monte della catena produttiva rappresenta un quasi monopolio, dipendendo dalle sue esportazioni sia gli Stati Uniti che l'Unione Europea. Una simile dipendenza rende le catene di approvvigionamento particolarmente fragili agli umori cinesi e ha spinto le nazioni a cercare rifornimenti altrove, onde evitare dei blocchi alle esportazioni dovute a tensioni geopolitiche.

Il dominio sulle terre rare e il conseguente espansionismo degli accordi commerciali della RPC hanno messo in allarme gli Stati Uniti, che sentendosi minacciati dalla sua avanzata, hanno dato vita ad una serie di politiche protezionistiche, mirante a rafforzare l'industria interna e a scoraggiare le esportazioni dall'estero. Il conflitto tra le due superpotenze, dovuto a fattori economici, politici e tecnologici, sta ridimensionando gli equilibri e le economie mondiali dividendo sempre di più il mondo in blocchi, dando vita al cosiddetto "*decoupling*" globale.

Questo elaborato, strutturato in quattro capitoli, mira a fornire una spiegazione su come le terre rare stiano influenzando i cambiamenti geopolitici, sottolineando le difficoltà e le tensioni del ventunesimo secolo.

Il primo capitolo si focalizzerà sulla descrizione delle terre rare e sulla loro distribuzione sulla crosta terrestre, al quale seguirà un cenno storico riguardante l'ascesa nel settore sia della Cina che degli Stati Uniti.

Il secondo capitolo analizzerà la *supply chain* mondiale di queste risorse, concentrandosi in maniera più approfondita sul ruolo che Pechino e Washington hanno ricoperto nel secolo scorso e quale contributo la globalizzazione ha dato al settore minerario. Seguirà poi la descrizione dell'inizio di questo nuovo conflitto, in particolar modo il contenzioso sollevato di fronte all'Organizzazione Mondiale del Commercio da parte degli Stati Uniti contro le restrizioni cinesi sulle terre rare del 2010. Un paragrafo sarà dedicato alle sanzioni applicate da Washington sui semiconduttori, prodotti delle

REE, in risposta alle restrizioni della RPC, adottando come caso studio l'azienda di elettronica cinese Huawei. L'ultimo punto riguarda i numeri e il mercato delle terre rare.

La seconda parte dell'elaborato riguarda invece il *decoupling* e le sue conseguenze. La separazione dell'economie ha spinto gli Stati Uniti a cercare delle risorse in patria, esplorando il proprio territorio alla ricerca di miniere. Questo ha portato alla scoperta di numerosi giacimenti di terre rare, come quelle del Wyoming o del Texas. A questo si aggiunge la politica, implementata dalla Casa Bianca e dal Dipartimento della Difesa, che mira a porre delle restrizioni per le terre rare ed in particolar modo per l'approvvigionamento dall'estero. Stessa logica viene seguita dal Partito Comunista Cinese, che spinge sulle nuove iniziative commerciali ed industriali per promuovere un'economia improntata verso investimenti innovativi. Il settore delle terre rare rimane una colonna portante del sistema industriale, ma gli sforzi cinesi si stanno concentrando soprattutto sui prodotti finiti, quindi semiconduttori e chip.

Infine l'ultimo capitolo è pensato per capire quale futuro hanno le terre rare e il conflitto tra Stati Uniti e Cina. Si parlerà infatti dei nuovi accordi stipulati da Washington e Pechino con l'Africa e con l'America Latina per le forniture dei minerali e le difficoltà che queste possono comportare, riguardanti i danni ambientali durante la fase dell'estrazione. Seguirà poi la descrizione del ruolo che l'Unione Europea ha in questo contesto, in particolar modo guardando alle politiche implementate grazie al *Green Deal Europeo*. Anche il Vecchio continente infatti sta cercando di migliorare il suo approvvigionamento di quei materiali necessari per le batterie dei veicoli elettrici, business fondamentale per le aziende europee. La recente scoperta del giacimento di REE più grande d'Europa in Svezia, ha portato due aziende nordiche a cooperare tra loro per una fornitura che potesse essere interamente "Made in Europe".

L'ultimo paragrafo è dedicato alle prospettive che ci si attendono per il domani. Descriverà infatti la frammentazione dei conflitti riferendosi al recente Forum di Davos e all'ultimo rapporto dell'FMI, a cui seguirà un'analisi da parte della BCE. Verranno successivamente citati i due campi in cui la rivalità sta diventando sempre più accesa: l'intelligenza artificiale e la *new space economy*. La prima riguarda la corsa all'invenzione di strumenti smart per la costruzione di città o dispositivi che possono sostituire gli esseri umani nelle attività di ogni giorno. La seconda riguarda la nuova corsa allo spazio e il business che si è creato intorno ad essa, sia da parte del settore pubblico che del settore privato. Si tratteranno poi delle scoperte rivoluzionarie, ovvero il ritrovamento di enormi quantità di terre rare sugli asteroidi e di come si sta tentando di sfruttarle.

Ultimo punto su cui si incentra questo elaborato riguarda una possibilità: quella di una riappacificazione tra Stati Uniti e Cina. La frammentazione mondiale sta danneggiando le economie, e ha mostrato come alcuni paesi possano soffrirne più di altri.

Il futuro del mondo è quindi nelle mani dell'Aquila e del Dragone.

Capitolo 1

LE TERRE RARE

1.1 Cosa sono e perché sono così importanti

Con il termine terre rare, abbreviate in REE (rare earth elements), si usa indicare un gruppo di diciassette elementi chimici, più precisamente: cerio (Ce), disprosio (Dy), erbio (Er), europio (Eu), gadolinio (Gd), olmio (Ho), lantanio (La), lutezio (Lu), neodimio (Nd), praseodimio (Pr), promezio (Pm), samario (Sm), scandio (Sc), terbio (Tb), tulio (Tm), itterbio (Yb) e ittrio (Y). Questi materiali, in virtù delle loro peculiarità magnetiche e conduttive e al ruolo fondamentale che hanno ricoperto negli ultimi 15 anni, sono stati denominati “i metalli della tecnologia”.

Figura 1. Tavola periodica degli elementi: in evidenza le "Terre rare"

1 idrogeno H																	2 elio He														
3 litio Li	4 berillio Be											5 boro B	6 carbonio C	7 azoto N	8 ossigeno O	9 fluoro F	10 neon Ne														
11 sodio Na	12 magnesio Mg											13 alluminio Al	14 silicio Si	15 fosforo P	16 zolfo S	17 cloro Cl	18 argo Ar														
19 potassio K	20 calcio Ca	21 scandio Sc	22 titanio Ti	23 vanadio V	24 cromo Cr	25 manganese Mn	26 ferro Fe	27 cobalto Co	28 nichel Ni	29 rame Cu	30 zinc Zn	31 galio Ga	32 germanio Ge	33 arsenico As	34 selenio Se	35 bromo Br	36 cripton Kr														
37 rubidio Rb	38 stronzio Sr	39 ittrio Y	40 zirconio Zr	41 niobio Nb	42 molibdeno Mo	43 tecnecio Tc	44 rutenio Ru	45 rodio Rh	46 palladio Pd	47 argento Ag	48 cadmio Cd	49 indio In	50 stagno Sn	51 antimonio Sb	52 tellurio Te	53 iodio I	54 xeno Xe														
55 cesio Cs	56 bario Ba	57 lantanio La	72 afnio Hf	73 tantalio Ta	74 tungsteno W	75 renio Re	76 osmio Os	77 iridio Ir	78 platino Pt	79 oro Au	80 mercurio Hg	81 tallio Tl	82 piombo Pb	83 bismuto Bi	84 polonio Po	85 astato At	86 radon Rn														
87 francio Fr	88 radio Ra	89 attinio Ac	104 rutherfordio Rf	105 dubnio Db	106 seaborgio Sg	107 bohrio Bh	108 hassio Hs	109 meitnerio Mt	110 darmstadtio Ds	111 roentgenio Rg	112 copernicio Cn	113 ununtrio Uut	114 flerovio Fl	115 ununpentio Uup	116 livermorio Lv	117 ununseptio Uus	118 ununottio Uuo														
																		58 cerio Ce	59 praseodimio Pr	60 neodimio Nd	61 promezio Pm	62 samario Sm	63 europio Eu	64 gadolinio Gd	65 terbio Tb	66 disprosio Dy	67 olmio Ho	68 erbio Er	69 tulio Tm	70 itterbio Yb	71 lutezio Lu
																		90 torio Th	91 protattinio Pa	92 uranio U	93 netunio Np	94 plutonio Pu	95 americio Am	96 curio Cm	97 berkelio Bk	98 californio Cf	99 einstenio Es	100 fermio Fm	101 mendelevio Md	102 nobelio No	103 lawenzio Lr

Fonte: Scuola Online Zanichelli

Fino a qualche tempo fa nessuno considerava le terre rare importanti. Oggi al contrario sono diventate l'elemento magico dell'industria moderna. L'aggettivo “rare” può trarre in inganno, perché in realtà sono più comuni di quanto non si creda. Gli ultimi dati dell'USGS, *United States Geological Survey*, suggeriscono che sulla terra sono presenti circa 120 milioni di tonnellate di terre rare, una quantità

sufficiente per soddisfare l'attuale domanda globale per 3-4 secoli. Dunque non sono rare in termini di abbondanza, quanto per la bassa concentrazione nei loro depositi. Queste materie sono molto diluite, il che comporta dei costi di estrazione altissimi e in molti casi non economicamente giustificabili, a meno che non trovino un equilibrio con i costi estremamente bassi della manodopera o che siano sostenuti dai sussidi statali.

Le terre rare come il cerio rappresentano uno dei più grandi temi industriali della comunità umana del ventunesimo secolo. Si tratta di elementi così importanti da essere impattanti sugli assetti geopolitici globali e, di conseguenza, sulle nostre vite e sulla nostra quotidianità. Una delle peculiarità che rende questi elementi appetibili per l'industria di oggi è la loro capacità di esercitare un magnetismo alle alte temperature, per questo sono indispensabili nei prodotti tecnologici di nuova generazione. Le terre rare sono infatti le componenti necessarie per centinaia di prodotti con un'ampia gamma di applicazione, come prodotti di consumo *high tech*, ad esempio smartphone, tablet, pc, hard disk, batterie ricaricabili, veicoli elettrici e ibridi e altro ancora. L'impiego di questi elementi è fondamentale anche in altri settori come nell'industria aerospaziale, elettronica, energetica e petrolchimica.

Le caratteristiche magnetiche permettono ai metalli realizzati con le terre rare di essere più potenti e, allo stesso tempo, meno pesanti di quelli che vengono usati normalmente. Tutto ciò li rende indispensabili per la produzione di prodotti tecnologici. Dal momento che fonti di energia rinnovabile diventano sempre più importanti e diffuse in tutto il mondo, la domanda di terre rare è in continuo aumento. Elementi come il neodimio o il praseodimio che sono importanti nell'applicazioni di energia pulita e nelle industrie ad alta tecnologia, sono sotto i riflettori da quando le auto ibride sono diventati un business in continua crescita.

Per dare un'idea della loro applicazione nella quotidianità, all'interno di una tipica automobile ibrida si trova circa 1kg di terre rare, 1 turbina eolica può contenere 800 kg di neodimio e 200 kg di disprosio. Il settore militare però è quello in cui è maggiore l'importanza strategica di questi materiali. Infatti terre rare come l'olmio o il neodimio, sono utilizzate nella produzione delle armi più sofisticate e dei sistemi balistici delle forze armate.

La quantità di terre rare contenuta in un dispositivo elettronico è minima in termini di peso e volume. Eppure senza quella piccolissima parte non sarebbe prestante come i modelli degli ultimi 15 anni o addirittura non funzionante. I nostri smartphone se sono più veloci è anche grazie all'impiego di terre rare.

Tabella 1: le terre rare e le loro applicazioni

Element	Applications
Scandium	Metal alloys for the aerospace industry.
Yttrium	Ceramics; metal alloys; lasers; fuel efficiency; microwave communication for satellite industries; color televisions; computer monitors; temperature sensors. Used in targeting and weapon systems and communication devices.
Lanthanum	Batteries; catalysts for petroleum refining; electric car batteries; high-tech digital cameras; video cameras; laptop batteries; X-ray films; lasers. Used in communication devices.
Cerium	Catalysts; polishing; metal alloys; lens polishes (for glass, television faceplates, mirrors, optical glass, silicon microprocessors, and disk drives).
Praseodymium	Improved magnet corrosion resistance; pigment; searchlights; airport signal lenses; photographic filters. Used in guidance and control systems and electric motors.
Neodymium	High-power magnets for laptops, lasers, fluid-fracking catalysts. Used in guidance and control systems, electric motors, and communication devices. Defined by DOE as critical in the short- and mid-term based on projected supply risks and importance to clean-energy technologies.
Promethium	Beta radiation source, fluid-fracking catalysts.
Samarium	High-temperature magnets, reactor control rods. Used in guidance and control systems and electric motors.
Europium	Liquid crystal displays (LCDs), fluorescent lighting, glass additives. Used in targeting and weapon systems and communication devices.
Gadolinium	Magnetic resonance imaging contrast agent, glass additives.
Terbium	Phosphors for lighting and display. Used in guidance and control systems, targeting and weapon systems, and electric motors.
Dysprosium	High-power magnets, lasers. Used in guidance and control systems and electric motors.
Holmium	Highest power magnets known.
Erbium	Lasers, glass colorant.
Thulium	High-power magnets.
Ytterbium	Fiber-optic technology, solar panels, alloys (stainless steel), lasers, radiation source for portable X-ray units.
Lutetium	X-ray phosphors.

Fonte: Cambridge University Press¹

1.2 I giacimenti e la disposizione geografica

Come precedentemente detto, le terre rare sono diffuse su tutta la terra, con differente concentrazione. A dimostrazione di questo, basti pensare che il cerio è il 26° elemento più diffuso sulla crosta terrestre, più del rame o del piombo.

Per quanto riguarda la diffusione a livello globale, fino al 1948 la maggior parte delle terre rare del mondo provenivano dai depositi di sabbia indiani e brasiliani. La situazione cambiò quando, negli anni Cinquanta, il Sud Africa divenne la maggiore fonte di terre rare. In seguito vennero scoperti ulteriori giacimenti negli Stati Uniti, come quello di Mountain Pass, in California, che tra il 1965 e il 1985 circa fu uno dei più produttivi al mondo, arrivando a coprire il 100% della domanda americana

¹ Cambridge University Press, "Rare earths: A review of the landscape", 26 giugno 2018

e il 33% di quella estera. Dopo il 1985, si impose sempre maggiormente la Cina, che produce oggi oltre il 95% della fornitura mondiale di terre rare².

Ad oggi si stima che nel mondo ci siano tra le 120 e 150 milioni di tonnellate di terre rare, concentrate principalmente in Cina, Russia, Stati Uniti, Australia, Brasile, India, Malesia, Thailandia, Vietnam, Canada e Sudafrica (figura in basso). La Cina da sola detiene il 36.6% delle riserve mondiali, seguita dagli Stati Uniti con il 12,3%, il Myanmar con il 10,5% e l’Australia con il 10%³.

Figura 2: Concentrazione delle terre rare nel mondo



Fonte: Geopop⁴

Bayan Obo (Cinese: 白云鄂博矿区) è il principale sito di estrazione delle terre rare, situato nella Mongolia interna. È un giacimento a cielo aperto costituito da 3 corpi minerari della lunghezza di 18 km, che rappresenta da solo il 50% della produzione delle terre rare cinesi. Per l’ estrazione di terre rare però bisogna fare i conti con i costi e le complicazioni che comporta. Infatti è proprio durante questa fase che si utilizzano sostanze particolarmente dannose e tossiche per l’ambiente. Julie Michelle Klinger, geografa presso l’Università del Delaware e autrice del libro “Rare Earth Frontiers”⁵, ha mostrato l’enorme costo ambientale del distretto minerario di Bayan Obo: le malattie

² Mamerti V., “Come la Cina è diventata leader globale delle terre rare”, Valori, 27 gennaio 2021

³ Barolini A., “La produzione di terre rare”, Valori, 15 gennaio 2021

⁴ Gandelli S., “Terre rare: cosa sono, dove si estraggono e il monopolio Cinese”, Geopop, 19 novembre 2021

⁵ Klinger .M, “Rare earth frontiers”, Cornell University Press, 15 gennaio 2018

degli animali e degli abitanti, l'inquinamento dell'ambiente e il problema dei rifiuti. *Benchmark Minerals* stima che per il 2035 saranno necessarie almeno 384 nuove miniere per le terre rare: pertanto, chi non capirà come pagare questi costi sarà destinato a rimanere indietro e a dipendere dalle decisioni degli altri⁶.

Ancora in Asia, sicuramente fondamentale è il Giappone. Nel 2013 infatti è stato scoperto un nuovo giacimento sottomarino al largo dell'Oceano Pacifico vicino all'isola Minami Torishima, ricco di materiali come ittrio, europio, terbio e disprosio. Questo giacimento contiene circa 1,2 milioni di tonnellate di terre rare e, secondo alcuni scienziati giapponesi, potrebbe sopperire alla domanda globale per decine di anni.

Anche il Vecchio continente possiede dei giacimenti. Sul piano europeo infatti sempre maggior importanza sta acquisendo la Groenlandia, che secondo le stime dell'USGS, ospita circa 1,5 milioni di tonnellate di terre rare, le quali corrispondono circa a 1,2% delle riserve globali. Tuttavia le difficoltà di estrazione dovuta alla calotta artica e i rischi ambientali stanno progressivamente rallentando tale processo.

Recente è invece la scoperta di un nuovo giacimento nel Nord della Svezia, considerato il più grande mai rinvenuto in Europa. Grazie a questo l'Europa potrebbe realizzare quella indipendenza che ha sempre voluto dalla Cina. Questo è stato il messaggio della *LKAB*, la società statale mineraria svedese, all'indomani della nuova scoperta del giacimento, ribattezzato Per Geijer, nei pressi della cittadina di Kiruna. Il giacimento conterrebbe oltre un milione di tonnellate di ossidi di terre rare, senza il quale non si potrà rafforzare il processo di autonomia energetica e non si potrà rispondere alla futura domanda di questi materiali "magici". La notevole quantità di terre rare potrebbe essere sufficiente per soddisfare gran parte della domanda futura dell'UE, dando grande impulso per energie rinnovabili.

1.3 La rapida ascesa della Cina nel settore e la sua arma geopolitica

Nella distribuzione geografica la Cina è a capo del settore delle terre rare, parte della sua economia sin dal 1927, anno della scoperta del giacimento di Bayan Obo, anche se la lavorazione di questi materiali ebbe inizio solo a partire dal 1957. Dopo oltre 8 decenni di esplorazione, le terre rare sono state rinvenute in 21 province e regioni autonome cinesi: *Fujian* 福建省, *Gansu* 甘肃省, *Guangdong* 广东省, *Guangxi* 广西壮族自治区, *Guizhou* 贵州省, *Hainan* 海南省, *Henan* 河南省, *Hubei* 湖北省, *Hunan* 湖南省, *Jiangxi* 江西省, *Jilin* 吉林省, *Liaoning* 辽宁省, *Nei Menggu* 内蒙古, *Qinghai*

⁶ Aresu A., "Il dominio del XXI secolo", Milano, Feltrinelli, 2022

青海省, Shanxi 山西省, Shandong 山东省, Sichuan 四川省, Xinjiang 新疆维吾尔自治区, Yunnan 云南省 e Zhejiang 浙江省.

Come già accennato, i principali siti di estrazione delle terre rare del secolo scorso erano soprattutto indiani e brasiliani. Il podio è poi stato occupato dal Sud Africa che ha ceduto il primo posto agli Stati Uniti.

Gli equilibri cominciarono a cambiare quando negli anni '90 la produzione cinese, grazie ad investimenti sostenuti dallo stato in nuove tecnologie e ai costi relativamente bassi della manodopera, aveva iniziato a raggiungere livelli in grado di soddisfare la domanda globale ad un prezzo più basso. Un prezzo con cui gli Stati Uniti non sono stati in grado di competere.

Oltre ad avere circa il 37% delle riserve globali, un altro punto a favore della Cina è stato quello di costruire le fabbriche di raffinazione nei pressi delle miniere in modo tale che la materia prima estratta potesse rapidamente raggiungerle, andando così a ridurre i costi per la lavorazione delle REE. Gli altri paesi non sono riusciti a seguire la Cina rimanendo fuori dalla produzione.

L'importanza delle terre rare era già stata sottolineata nel 1992, dallo stesso leader del partito comunista cinese, Deng Xiaoping, il quale affermò che *“il Medio Oriente ha il petrolio, noi i metalli rari”*. Tra il 1978 e il 1995 la produzione di terre rare cinesi è aumentata in media del 40% all'anno. Nel 1979, il Governo di Deng Xiaoping cominciò a promuovere una serie di politiche a sostegno di investimenti economici interni. Nacquero così enormi aree industriali e il Centro Ricerche di Baotou, piccola cittadina a nord di Pechino che dai circa 50.000 abitanti è passata ai 2,5 milioni attuali, forte di migliaia di tecnici e scienziati impiegati nella più grande miniera al mondo. Nell'86 nacque il Programma 863, con il quale si prevedeva un vasto sfruttamento minerario, con particolare attenzione per i settori hi-tech⁷.

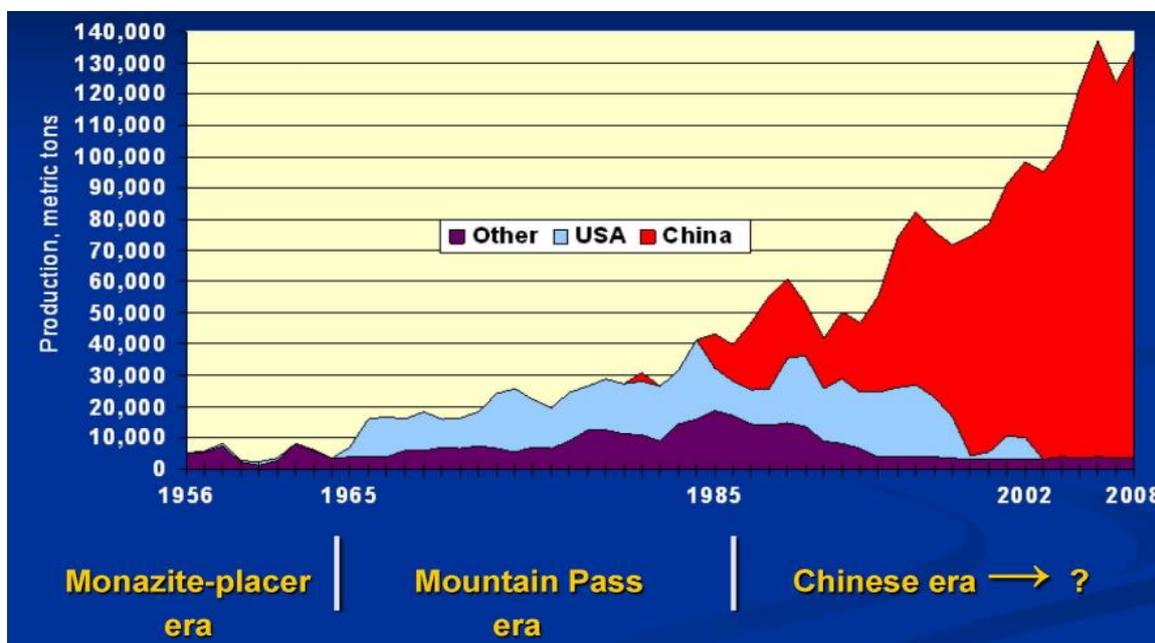
Alla fine degli anni '90, le terre rare cominciano ad avere una visibilità sempre maggiore grazie alle loro caratteristiche e alle loro applicazioni in ambito tecnologico. Inoltre, grazie ai costi considerati insostenibili dal resto del mondo, la Cina conquista il monopolio della produzione, fornendo oltre il 90 % delle terre rare del pianeta con la conseguente chiusura di molti giacimenti dei Paesi occidentali, tra cui la Mountain Pass in California. Dall'inizio del ventunesimo secolo la produzione cinese è ulteriormente aumentata fino al 77%, raggiungendo nel 2009 le 129.000 tonnellate⁸. Già nei primi anni del nuovo millennio, in particolare tra il 2002 e il 2005, i prezzi delle terre rare toccarono il minimo storico, arrivando a costare 5,50 dollari al chilogrammo. Questo causò la perdita della

⁷ Ibid.

⁸ Tse, Pui-Kwan, 2011, China's rare-earth industry: U.S. Geological Survey Open-File Report 2011-1042, 11 p.

concorrenza da parte degli altri paesi, che non riuscirono a competere con costi così bassi nel mercato internazionale.

Figura 3: Andamento della produzione globale di terre rare



Fonte: USGS⁹

Nel 2007, i materiali cinesi raggiunsero la quota massima del 97% della produzione complessiva. Dopo solo 3 anni, nel 2010, la profezia di Deng Xiaoping si è realizzata completamente, provenendo dalla Cina il 98% dell'offerta globale di terre rare.

A confermare la teoria del monopolio cinese, ci sono i numeri. Il settore delle esportazioni infatti rappresenta un'importante fonte di entrate per il business delle terre rare. Queste sono cresciute con una quota annua pari al 22%, passando da 16.000 tonnellate nel 1994, a 57.400 tonnellate nel 2007. Il monopolio cinese si fa sentire sempre di più sui mercati e guida le oscillazioni dei prezzi, con isterismi che colpiscono i materiali più importanti come lo scandio, utilizzato in ambito aerospaziale, il cui prezzo è passato da 2.500 dollari a 20.000 dollari¹⁰.

1.4 La vulnerabilità degli Stati Uniti

Sebbene gli Stati Uniti siano stati di fondamentale importanza per questo settore nel ventesimo secolo, grazie soprattutto alla miniera di Mountain Pass in California, ad oggi l'industria della lavorazione delle terre rare non esiste quasi più, poiché quelle estratte sul suolo americano vengono poi spedite in Cina per essere lavorate. Ad oggi infatti le capacità industriali di processazione e trasformazione delle terre rare in prodotti finiti sono in larga parte dominate dalla Cina.

⁹ Ibid.

¹⁰ Rampolla V., "La Cina delle miniere di terre rare e i minatori", Nel Futuro, 3 giugno 2019

Ma facciamo un passo indietro. Nel 1949 venne scoperta la miniera di Mountain Pass, nel deserto del Mojave in California, che contribuì alla creazione di nuove tecnologie utilizzate durante la Guerra Fredda. Il giacimento passò poi nelle mani della *Molybdenum Corporation of America* nel 1952, anno in cui iniziò la produzione su piccola scala. Agli inizi degli anni '60 si registrò un aumento della produzione per andare incontro a quelle che allora erano le richieste del mercato, soprattutto per una delle terre rare, l'europio, principale materiale impiegato per costruire le televisioni a colori, diventate parte integrante delle case di tutti gli americani. La *Molycorp* è stata poi acquistata dall'*Union Oil* nel 1977 che a sua volta divenne parte della *Chevron Corporation* nel 2005. Alla fine degli anni '90 però la produzione della miniera cominciò a cambiare: si decise, infatti, di cessare la produzione di composti di terre rare raffinate, per lasciar spazio alla produzione concentrata di bastnäsite¹¹.

Tuttavia nel 2002 si decise di chiudere la miniera a causa di fuoriuscite di sostanze tossiche e non venne poi riaperta a causa dei costi bassi della concorrenza cinese, anche se continuarono i processi di lavorazione dei materiali precedentemente estratti. Nel 2008, *Chevron* ha venduto la miniera alla società *Molycorp Minerals LLC*.

L'azienda ricominciò il suo lavoro a Mountain Pass il 27 agosto 2012, ribadendo così l'importanza delle terre rare per la sicurezza nazionale (fino ad allora gli Stati Uniti dipendevano per il 100% dalla Cina per le sue importazioni di ittrio, usato soprattutto nelle armi), dando impulso anche per la sua quotazione nella Borsa di New York. La miniera ha avuto così la possibilità di rinnovarsi, aprendo un impianto di lavorazione ultramoderno del valore di 1,25 miliardi di dollari USA. La nuova produzione si concentrò soprattutto su leghe, come quelle di neodimio – ferro – boro, utilizzate per la composizione dei magneti.

Tuttavia la miniera ha avuto vita breve. Infatti, sebbene si siano registrate esportazioni di terre rare pari a 3,5% della produzione mondiale, ovvero 5.000 tonnellate, a causa dei costi di produzione troppo elevati e ad un calo dei prezzi delle materie prime causato in primo luogo dalla Cina, l'azienda ha dichiarato bancarotta solo un anno dopo. Aveva infatti accumulato un debito di 1,7 miliardi di dollari, il che comportò anche il ritiro delle azioni della società dal NYSE. Il 31 agosto 2016, *Molycorp Inc.* è stata ricostituita come *Neo Performance Materials*. Mountain Pass è stata acquisita dopo il fallimento nel luglio 2017 con l'obiettivo di rilanciare l'industria americana delle terre rare¹². Ad oggi una nuova società, la *MP Materials*, si sta occupando delle estrazioni nonchè impegnando a rilanciare il settore estrattivo americano con lo scopo di diversificare i suoi approvvigionamenti. Nel 2019 l'azienda si è occupata di redigere un altro piano di fusione con un fondo di investimento, per un accordo del valore di 1,5 miliardi di dollari. Inoltre la *USA Rare Earth* sta lavorando all'apertura

¹¹ Ibid.

¹² https://en.wikipedia.org/wiki/Mountain_pass

di un nuovo centro estrattivo di Round Top, in Texas, che potrebbe estrarre in 20 anni, il 14% del materiale disponibile con una vita stimata a 140 anni secondo gli attuali ritmi estrattivi¹³.

La miniera di Mountain Pass sta assumendo un ruolo sempre più importante nella disputa per l'approvvigionamento delle terre rare. Le tensioni geopolitiche con Pechino hanno fatto crescere a Washington preoccupazioni riguardanti la dipendenza da un fornitore che potrebbe diventare ostile e che minaccia di tagliare le forniture agli Stati Uniti. Ecco perché il Governo americano sta lottando contro il tempo per rendere la sua fonte di approvvigionamento di questi materiali completamente indipendente. Un segnale di questa crescente ostilità è stato riportato dal *Financial Times*¹⁴ nel 2021, quando il Governo cinese aveva avviato una consultazione per valutare l'impatto di un'eventuale limitazione delle esportazioni di terre rare, in particolar modo le implicazioni che potrebbero avere sul settore della Difesa americano come la fabbricazione degli aerei militari F-35 della Lockheed Martin.

Insomma, la questione sta diventando una vera e propria partita di scacchi in continua evoluzione, un insieme di mosse e contromosse tra Cina e Stati Uniti che potrebbe ridisegnare il futuro tecnologico non solo di entrambe le potenze, ma del mondo intero. In questo ambito gioca un ruolo fondamentale la *supply chain*, quella catena del valore che sia gli Stati Uniti che l'Europa mirano a rivedere per ridurre la dipendenza dalla Cina.

¹³ Ibid.

¹⁴ Yu S., Sevastopulo D., "China targets rare earth export curbs to hobble US defence industry", *Financial Times*, 16 febbraio 2021

Capitolo 2

UN CONFLITTO MODERNO

2.1 Rapporti USA- Cina: effetti della globalizzazione

L'ascesa politica ed economica ed il ruolo sempre più ampio negli scambi commerciali mondiali della Cina costituiscono uno dei più grandi sviluppi del ventunesimo secolo. Grazie alla massiccia infrastruttura costruita sotto il comunismo, l'economia cinese, oggi la seconda del mondo, sta mettendo a rischio l'unipolarismo americano¹⁵. Fra le grandi potenze, solo la Cina gode di una combinazione di dimensioni geografiche, vigore economico, risorse finanziarie, competenza tecnologica, forza militare e volontà politica tale da far tremare gli Stati Uniti. Ma facciamo un passo indietro.

La spinta decisiva che ha rivoluzionato il Paese è stata data dal leader Deng Xiaoping al quale si deve la decisione di avviare la Cina verso il capitalismo sin dal 1979. Da allora si è registrata una crescita annua, senza precedenti, pari al 10%, che ha permesso a circa 300 milioni di persone di non finire nella miseria. Il tasso di crescita medio annuo del pil, nel periodo 1980-93, è stato del 9,6%, fino ad arrivare al 13% nel 1993. La Cina, famosa per le risaie e la forza operaia, stava scomparendo, lasciando spazio ad una nuova realtà proiettata verso l'Occidente. Il merito è ovviamente della globalizzazione che con la liberalizzazione dei mercati, la circolazione delle persone e delle merci senza alcun freno, ha mostrato come il mondo stava cambiando. Questa apertura di frontiere e mercati ha giocato a favore della Cina, consentendole di liberare l'enorme potenziale che nascondeva. In questo contesto la RPC ha incoraggiato lo sviluppo di un'industria mineraria, focalizzandosi soprattutto sulle esportazioni. Dal 1985 al 1990, la produzione cinese è passata da 8.500 tonnellate a 16.500, con un tasso di crescita annuo del 14%. Tuttavia a questi numeri devono essere aggiunte la quantità di terre rare estratta illegalmente che, sommata all'offerta nazionale, ha provocato una diminuzione dei prezzi, a discapito però degli standard ambientali richiesti all'industria estrattiva.

Ci sono sorprendentemente pochi studi empirici dettagliati sugli effetti della globalizzazione sull'economia cinese. Da una prospettiva teorica, come Gregory Chow, professore dell'Università di Princeton, ha affermato: *"sono tre i fattori che hanno contribuito alla crescita economica cinese: abbondanza di capitale umano che include persone altamente specializzate e imprenditori con risorse economiche; istituzioni di mercato funzionanti; sviluppo di nuove tecnologie. Questi tre fattori*

¹⁵ Questo termine viene ripreso dall'opera di William Wohlforth "The stability of a Unipolar World", che analizza il potere degli Stati Uniti d'America con la fine della Guerra Fredda.

fondamentali hanno permesso alla Cina di attrarre capitale dall'estero, capitale che altrimenti sarebbe stato investito altrove"¹⁶.

Con il boom dell'industria tecnologica il Governo cinese si è reso conto dell'enorme vantaggio che possedeva sulla lavorazione delle terre rare. Per questo motivo Pechino cominciò a varare dei provvedimenti che miravano all'esclusione degli investitori esteri dal settore, basandosi soprattutto su un controllo particolarmente meticoloso per il rilascio delle licenze di estrazione. Il Dragone è stato così capace di costruire un canale esclusivo per l'approvvigionamento. Allo stesso modo si sono verificate delle acquisizioni strategiche di aziende con metodi non chiari, come nel caso della *Magnequench*, appartenente alla *General Motors*, azienda statunitense, diventata famosa per la produzione dei magneti. Questi materiali venivano però acquistati dal Pentagono per la costruzione dei sistemi di guida missilistici.

Nel 1995 due società cinesi, la *San Huan New Material* e la *China National Non Ferrous Metals Import and Export Corporation*, tramite la copertura data dalla società americana *Sextant Group*, hanno acquistato la *Magnequench* nonostante il sospetto di legami con il Governo cinese. È però in questo periodo che si sono registrate le entrate più cospicue legate a questo settore. Si arriva infatti alla quantità di 65mila tonnellate di terre rare solo nel 1998.

Sempre nello stesso periodo, si comincia a stringere una nuova *partnership* americana. Gli Stati Uniti hanno infatti incoraggiato la partecipazione cinese nell'economia globale sostenendone l'ingresso nell'Organizzazione Mondiale del Commercio (OMC) nel 2001 e diventandone il più grande partner commerciale. La Cina ha avuto la possibilità di entrare in un sistema che le ha permesso di far arrivare le sue merci dappertutto. Il principale promotore di questa iniziativa è stato Bill Clinton, convinto che, in questo modo, il Paese sarebbe diventato un attore internazionale nel mercato globale. L'illusione è stata quella di poter pensare che un eventuale coinvolgimento del Dragone nell'economia mondiale avrebbe permesso un cambio di regime, dal comunismo alla democrazia. Niente di più sbagliato: Deng Xiaoping, pur consegnando parte del Paese in aziende di stato americane, non prese mai in considerazione di mettere in discussione l'egemonia del Partito Comunista Cinese.

Dall'altra parte in America la scoperta e la ricerca riguardanti le terre rare si è avuta grazie alla corsa agli armamenti durante il periodo della Guerra Fredda, durante il quale si sono avuti ingenti finanziamenti da parte del Governo in molte aree, compreso il settore delle REE. Un esempio è rappresentato dalla ricerca fatta sulle batterie tra gli anni '70 e '80 dove vennero utilizzati il lantanio

¹⁶ Gregory C. Chow, "Globalization and China's Economic and Financial Development", Princeton University CEPS Working Paper No. 115, settembre 2005

e il neodimio oppure lo scandio per migliorare le prestazioni di alcuni veicoli militari come il MiG-29.

L'uso delle terre rare nell'elettronica si è espanso negli anni '90 e 2000, quando si sono cominciati a costruire i primi telefoni cellulari. Grazie al boom economico dovuto a questo settore si registra un aumento della produttività americana, con un vivace mercato azionario, risultato dal binomio dei veloci cambiamenti tecnologici e un'efficace politica monetaria. A questo si accompagna una crescita del reddito medio e una diminuzione del tasso di povertà. Il periodo in cui si è manifestata maggiormente l'egemonia tecnologica americana è stato sicuramente alla fine del ventesimo secolo, con l'affermazione degli oligopoli digitali come *Google, Amazon, Apple, Microsoft e Facebook*.

"The United States bestrides the globe like a colossus. It dominates business, commerce and communications; its economy is the world's most successful, its military might second to none."

"Gli Stati Uniti cavalcano il globo come un colosso. Dominano gli affari, il commercio e le comunicazioni; la sua economia è la più riuscita del mondo, la sua potenza militare non è seconda a nessuno."

Così citava un articolo del *The Economist* il 23 ottobre del 1999¹⁷.

Allo stesso modo, è proprio a partire dai primi anni 2000 che si comincia a sviluppare la prima dipendenza da parte degli Stati Uniti nei confronti della Cina. All'inizio l'estrazione e la lavorazione delle REE erano dei settori quasi monopolizzati dagli Stati Uniti. Infatti tra gli anni '50 e '90 la miniera di Mountain Pass in California era l'unica grande fonte di terre rare nel mondo. Con l'apertura dei giacimenti cinesi e con prezzi molto bassi, dovuti alle condizioni della manodopera, la miniera americana chiuse, inducendo gli Stati Uniti ad acquistare le terre rare solo dalla Cina.

Così le produzioni delle grandi imprese si sono dovute spostare, contribuendo alla crescita dell'economia cinese, dalla quale quella mondiale si rese sempre più dipendente. Questi scambi in realtà sono diventati preziosi per le aziende statunitensi, come per i milioni di lavoratori in Cina. Senza contare poi il vantaggio di cui beneficiano i consumatori americani, grazie ai prezzi più bassi sui beni che acquistano.

Negli ultimi anni, la Cina si è concentrata sul progresso tecnologico e ha voluto affermare la sua posizione a livello globale. La rivalità economico - commerciale e l'aperta lotta per la *leadership* in ambito tecnologico è forse la forma più dirompente che assume oggi questo conflitto "moderno" destinato a modificare gli ordini geopolitici del ventunesimo secolo. Sicuramente come aveva fatto anche in passato, l'economia cinese è in crescita e in larga parte è sostenuta dalle terre rare.

¹⁷ Balestrieri A., Balestrieri L., *Guerra digitale*, Roma, Luiss University Press, 2019

Uno studio condotto dall'*Australian Strategic Policy Institute (ASPI)*¹⁸, riguardante la situazione di diversi paesi in 44 tecnologie chiave, mostra come in 37 di queste, comprese le terre rare, la Cina appare il Paese più importante del mondo, vicina al monopolio, mentre gli Stati Uniti rimangono il Paese guida nelle restanti tecnologie, incluse quelle che riguardano i circuiti integrati e *high performance computing* (calcolo ad elevate prestazioni). Questo studio dimostra anche il gap che c'è tra Stati Uniti e Cina rispetto agli altri paesi. Le due potenze, insieme, infatti, rappresentano ogni anno il 50% delle spese mondiali in ricerca e sviluppo.

E il controllo delle tecnologie è alla base della contesa tra gli Stati Uniti, che hanno governato questi settori nei decenni passati, e la Cina, che sta rivendicando la propria leadership per il futuro. Più che una competizione a livello valoriale o ideologica è una contesa puramente economica. Assumere la guida significa quindi porsi al centro della rivoluzione industriale, della metamorfosi sociale e della creatività culturale almeno fino alla metà di questo secolo. La nuova rivalità dovrà decretare un vincitore nella gara per la supremazia della tecnologia, esplicitamente legata al settore delle REE. In generale, la questione delle terre rare e la dipendenza dai paesi produttori sono diventate un importante problema di politica economica e commerciale, con implicazioni significative per la sicurezza e la competitività tecnologica a livello globale.

«*Il vero valore delle terre rare è realizzato nel prodotto finale*», dichiarò Gan Yong nel 2013, allora presidente della *Chinese Society of Rare Earths*. Le terre rare, come altri materiali utilizzati per la tecnologia più avanzata, rappresentano un problema di non semplice gestione, che ha ricadute in ambito tecnologico, ambientale e non ultimo geopolitico.

2.2 La *supply chain* globale delle terre rare

In un'epoca caratterizzata da continui cambiamenti e turbolenze, uno dei temi che ha assunto importanza è la resilienza delle catene di approvvigionamento di risorse, significativa non solo per le imprese ma anche per gli Stati. E lo è ancora di più nel momento in cui riguarda le componenti manifatturiere essenziali, come le terre rare o i semiconduttori. In questi casi si tratta di *supply chain* il cui controllo decide della supremazia in settori altamente strategici per una nazione, fatta di riposizionamenti degli interessi nazionali più propensi alla competizione che alla collaborazione. È proprio la presa di atto della vulnerabilità delle catene di approvvigionamento che sta cambiando gli equilibri mondiali.

Le terre rare in questa disputa assumono un'importanza strategica fondamentale. Sono infatti alla base della catena produttiva dei semiconduttori, materiali oggi implicati in molteplici funzioni, come i chip, diventati i protagonisti di questo scontro. Hanno un'importanza tale da costituire un'arma da

¹⁸ Gaida J., Wong Leung J., Robin S., Cave D., “*ASPI's Critical Technology Tracker*”, ASPI, 2 marzo 2023

utilizzare e una posta per la quale giocare con spregiudicatezza la partita geopolitica. Su questo la Cina ha un vantaggio. Come già affermato precedentemente le componenti strategiche delle filiere digitali, dai semiconduttori ai microchip hanno bisogno delle terre rare, la cui ineguale distribuzione sulla superficie terrestre è tale da scatenare panico tra gli strateghi della competizione geopolitica e ai responsabili dell'industria.

Ad oggi le capacità industriali di raffinazione e trasformazione di questi elementi sono in larga parte controllati dalla Cina lungo l'intera *supply chain*. Inoltre si tratta di stadi che sono stati più volte criticati proprio per i costi ambientali che comportano nella fase di estrazione. Comunque la Cina tramite i suoi piani, come quello del *Made in China 2025*, sta andando verso una transizione energetica che include soprattutto le terre rare e ciò crea una forte avidità per questi materiali. Ci si aspetta dunque una strozzatura sia dal lato della domanda che da quello dell'offerta: nel primo caso, infatti, la Cina progressivamente andrà verso gli stadi della lavorazione maggiormente remunerativi, mentre per quel che riguarda la seconda, si ridurrà la quantità esportata data la necessità stessa del Paese di diversificare le sue fonti.

Si dipinge per gli Stati Uniti uno scenario molto preoccupante, considerando che rimangono indietro rispetto ai competitor cinesi sul piano della lavorazione e manifattura delle terre rare, soprattutto se si va a guardare le REE definite "pesanti" (HREE - heavy rare earth elements), come neodimio o praseodimio, più richieste per il loro uso all'interno dei dispositivi elettronici, ma allo stesso tempo meno diffusi sul suolo americano.

Le terre rare hanno una catena di approvvigionamento che viene definita "ad alto rischio". A riprova di ciò, nel 2022 si è protratta quella che è stata definita la "carezza dei microchip", iniziata nel periodo Covid, che ha fatto risaltare le debolezze della *supply chain* globale. Il settore dei semiconduttori rappresenta l'esempio più lampante del terreno di scontro tra Stati Uniti e Cina, il quale è costituito da stadi complessi e altamente specialistici distribuiti fra i vari paesi e con varie fasi, ognuna delle quali è dominata da aziende che si sono specializzate nell'arco di decenni. Il processo si divide in questo modo:

- Il *know how* del design è concentrato in particolar modo negli Stati Uniti, che ne detiene una quota pari al 65%.
- La produzione di materiali finiti si concentra soprattutto a Taiwan e in Corea del Sud, per un totale di circa il 75%.
- Le materie prime, le terre rare, si concentrano in Cina, che negli ultimi anni ha riportato numerosi progressi, intraprendendo un percorso per diventare produttrice delle tecnologie di frontiera.

Tutto questo riflette la necessità di ricostruire interi sistemi per l'approvvigionamento di risorse critiche. Tale esperienza ha dato luogo alla creazione di scenari globali che gli esperti chiamano

VUCA¹⁹ (Volatility, Uncertainty, Complexity e Ambiguity)²⁰, il cui scopo è quello di far resistere la *supply chain* anche a seguito di una riallocazione delle fonti di approvvigionamento.

Il processo di produzione inizia con l'estrazione, la raffinazione e la lavorazione delle materie prime, necessarie per i processi produttivi seguenti. La Cina ha consolidato il controllo su numerosi nodi di questa fase produttiva, anche attraverso lo sviluppo di un'ampia capacità nazionale di estrazione e raffinazione delle terre rare, nonché attraverso investimenti strategici all'estero. La Cina nel 2021 ha detenuto l'85% della lavorazione mondiale di terre rare e dal 2017 fino al 2020 ha fornito il 78% delle importazioni statunitensi di composti e metalli di terre rare.

Come risultato di questo predominio della Cina nella catena di approvvigionamento, 16 dei 17 elementi delle terre rare sono considerati ora "critical minerals" (minerali critici) dall'USGS. Ciò significa che, sebbene questi materiali siano essenziali per la sicurezza economica e nazionale degli Stati Uniti, le loro catene sono altamente "vulnerabili alle interruzioni". In caso di attrito geopolitico con gli Stati Uniti, il Governo cinese potrebbe scegliere di diminuire o soffocare il commercio delle terre rare per quelle che ad oggi sono "innovazioni essenziali". I leader del PCC lo hanno già fatto in passato: è stato il caso del Giappone che si è scontrato con la Cina per una disputa territoriale riguardante le isole Senkaku nel 2010.

La seconda fase riguarda la lavorazione delle terre rare e la fabbricazione dei semiconduttori. Tra i principali produttori ci sono Taiwan e la Corea del Sud, che hanno un ruolo predominante nella catena di approvvigionamento. La *Semiconductor Manufacturing Company* di Taiwan (TSMC) è la fabbrica più strategica delle grandi aziende tecnologiche nel mondo. Produce infatti il 55% dei semiconduttori a livello mondiale e il 90% di quelli di alta gamma, mentre gli altri sono prodotti dalla sudcoreana Samsung. Quest'anno il valore delle attività nell'isola raggiungerà i 149 miliardi di dollari, cioè quasi il 20% del pil, pari a 820 miliardi. Sebbene la TSMC abbia una fabbrica a Nanchino è stata molto attenta a dividere la produzione "avanzata" da quella "matura". Infatti tutti gli impianti di innovazione e ricerca si trovano a Taipei: questo per non favorire la concorrenza.

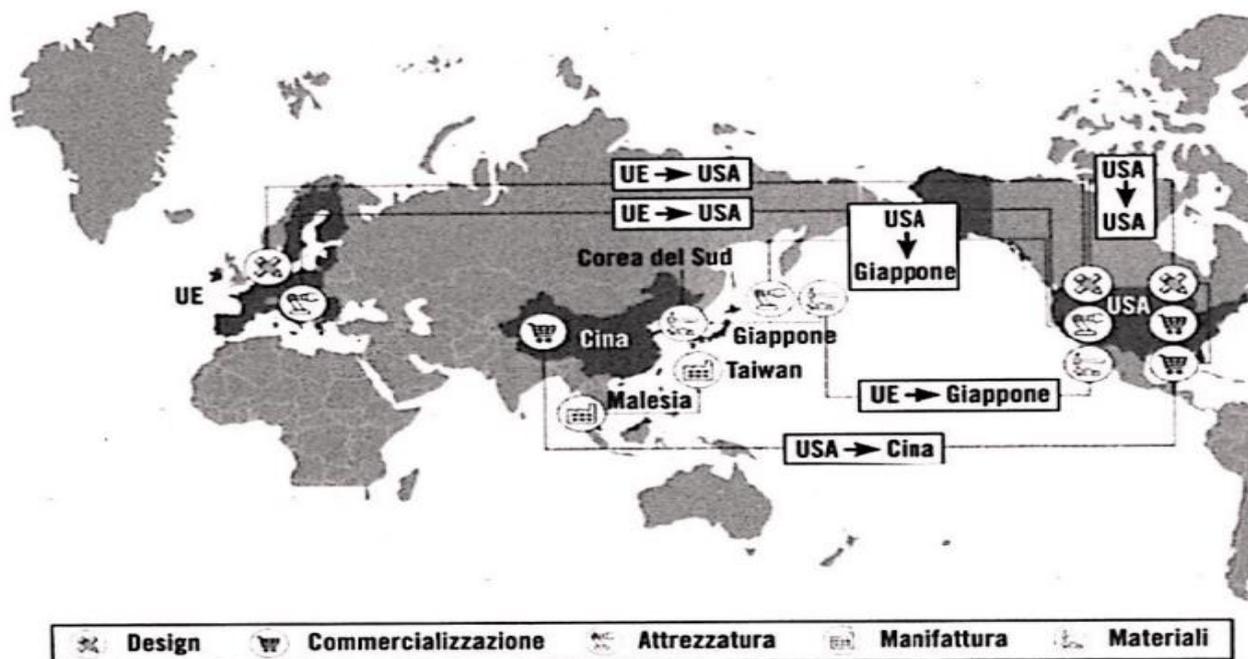
Lo scorso anno la TSMC ha aperto una seconda fabbrica in Arizona, alla cui inaugurazione ha presenziato lo stesso presidente americano Joe Biden: la prima già era stata costruita con l'amministrazione Trump, segno di una continua battaglia tecnologica con la Cina. Il fatto poi che la sua sede sia a Taiwan, da anni rivendicata da Pechino, aggiunge una dimensione politica ancora più significativa.

¹⁹ Il termine VUCA è stato coniato dall'Esercito degli Stati Uniti alla fine della Guerra Fredda, ed è spesso utilizzato in tempi di crisi aziendale.

²⁰ Dipartimento per la programmazione e il coordinamento della politica economica, "*La Resilienza delle Global Supply Chain: Semiconduttori e Materie Prime Critiche*", marzo 2023

Per la prima volta, nel settore dei chip, sia USA che Cina non sono ancora riusciti a superare l'azienda taiwanese. Tuttavia il “collo di bottiglia” che si è creato soprattutto negli ultimi anni che ha visto un incremento della domanda rispetto all'offerta ha causato dei danni. Una ragione in più per spingere i concorrenti a sviluppare al massimo la ricerca di modelli alternativi.

Figura 4: La filiera mondiale dei semiconduttori



Fonte: Servizio di ricerca del Parlamento europeo- Aspenia n.99

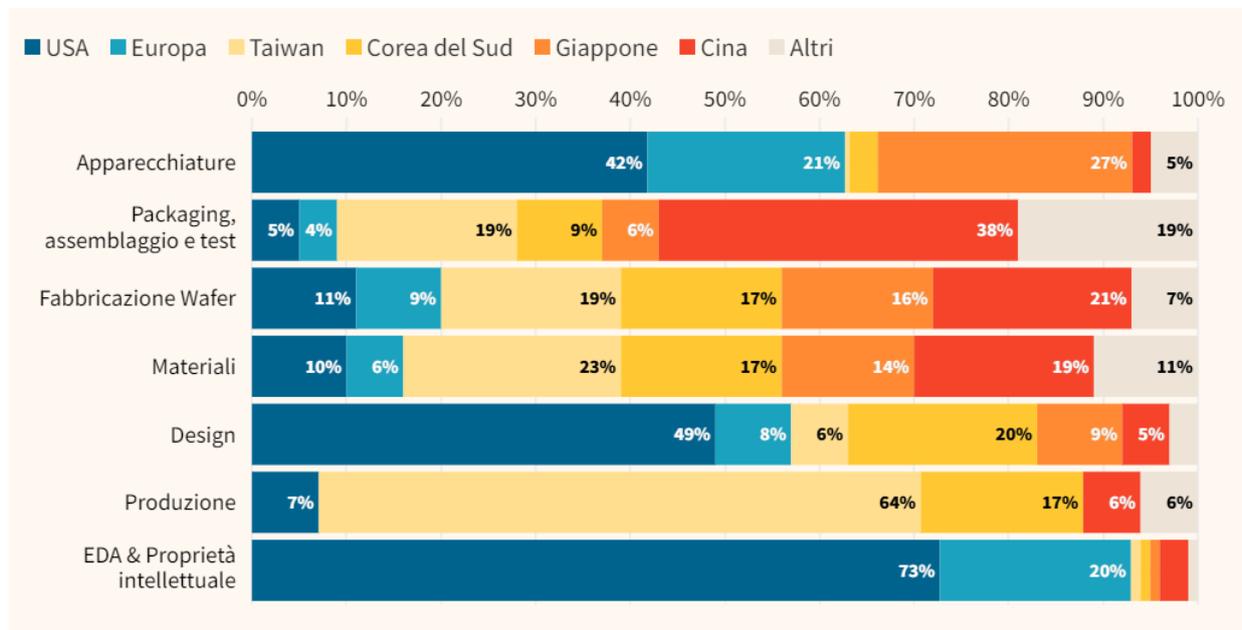
La terza fase consiste nell'assemblaggio delle varie parti composte, ed anche in questo caso Taiwan gode di un notevole vantaggio, servendo da anni ormai come laboratorio mondiale. È una fase caratterizzata da alta intensità di manodopera e ridotto margine di profitto. Al secondo posto troviamo la Cina con una quota pari al 19% e al terzo posto ci sono gli Stati Uniti con un ruolo marginale del 13%²¹.

Tuttavia la ricerca e la progettazione dei prodotti condiziona il resto delle fasi della filiera, definendo come, dove e con quali specificità i beni dovranno essere prodotti. La fase di R&D (*Research and Development*) è generalmente considerata il segmento più redditizio della catena di approvvigionamento, sebbene in molti settori la R&D sia direttamente influenzata dai processi di produzione e spesso le multinazionali scelgano di collocarle vicino alla produzione. Gli Stati Uniti godono di ampi vantaggi nella R&D, grazie in gran parte al loro sistema educativo e di innovazione a livello mondiale e grazie all'elevata specializzazione che questo settore richiede. Detengono una

²¹ Montanino A., Camerano S. “La crisi dei semiconduttori: cosa succede?”, CDP Brief, 29 marzo 2022,

quota di mercato pari al 65%, seguiti da Taiwan con il 17% e la Cina con il 15%. Tuttavia, Pechino è sempre più concentrata nell'acquisire una posizione maggiore nella fase di progettazione, tanto da far tremare il primato americano.

Figura 5: Quota di valore aggiunto nella catena dei semiconduttori per regione.



Fonte: Semiconductor Industry Association per Il Sole 24 ore²²

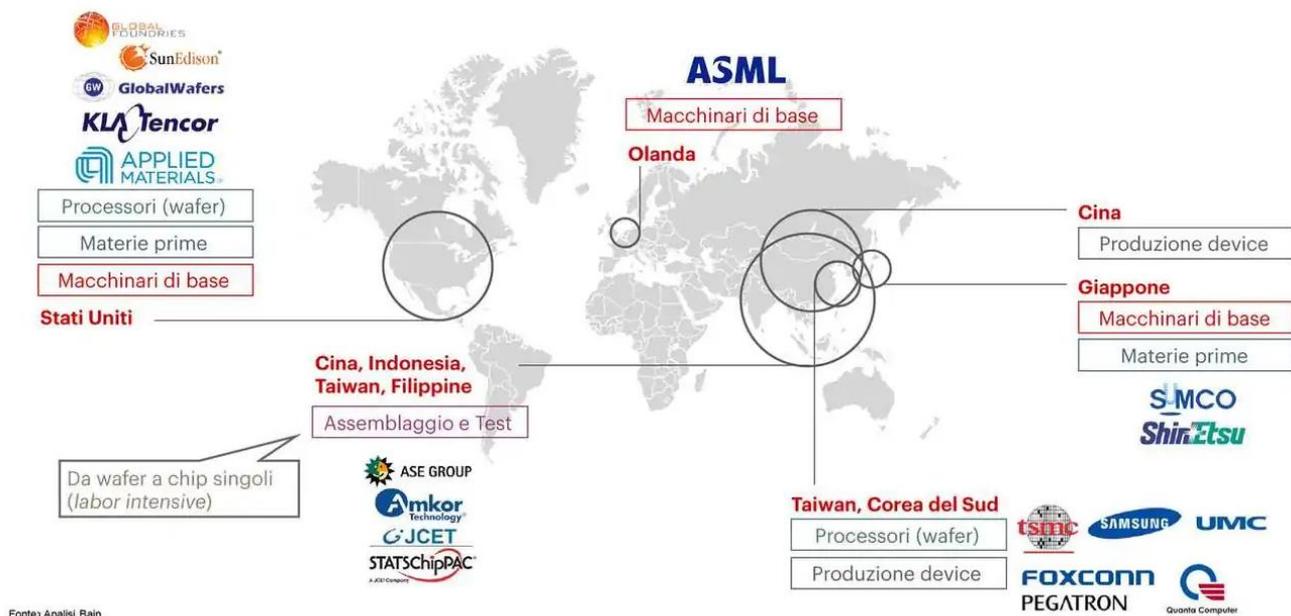
La Cina grazie alle potenzialità consolidate negli ultimi cinquant'anni, si è accorta che non solo poteva dominare a monte la produzione delle tecnologie "sensibili" tramite l'estrazione e la lavorazione delle terre rare, ma poteva anche costituire l'intera *supply chain* sul suolo nazionale.

L'esempio più concreto riguarda i chip. I progettisti di chip cinesi stanno iniziando a guadagnare quote di mercato nella logica legacy e nei chip di memoria. Diverse aziende cinesi di semiconduttori, tra cui *HiSilicon* di Huawei, *Loongson*, *Zhaoxin*, *Micro Yangtze Memory Technology Corporation*, stanno facendo progressi in varie fasi della progettazione. Come ha osservato Jan-Peter Kleinhans, un esperto di tecnologia presso la *Stiftung Neue Verantwortung* (SNV), le capacità di progettazione dei chip della Cina sono "rapidamente in aumento"²³. È infatti intenzione dichiarata delle politiche cinesi vedere indebolite le posizioni commerciali dominanti delle società di progettazione integrate e specializzate statunitensi come *Intel*, *NVIDIA*, *AMD* e *Micron* ed erosa la forza strategica degli Stati Uniti in questa fase della catena dei semiconduttori.

²² "Terre rare e tecnologie, la rincorsa europea", Il Sole 24 ore, 8 marzo 2023

²³ Kleinhans J., Basakova N., "The global semiconductor value chain, a technology primer for policymakers", Stiftung Neue Verantwortung, ottobre 2020.

Figura 6: Supply chain dei chip



Fonte: Bain & Company

Uno degli esempi delle *supply chain* è l'iPhone: i fornitori dei suoi componenti, dai processori allo schermo, passando per la videocamera, le batterie, l'accelerometro, il giroscopio vengono da decine di paesi diversi. La più grande fabbrica di componenti Apple appartiene alla taiwanese *Foxconn*, che si trova a Shenzhen, nella provincia di Guangdong in Cina, mentre la maggior parte del valore aggiunto viene dal design del prodotto, effettuato negli Stati Uniti, nella sede di Cupertino in California. Un altro esempio potrebbe essere *Tesla*: il marchio è noto per i modelli di veicoli elettrici che utilizzano componenti prevalentemente fabbricati in Asia.

La corsa della Cina per acquisire posizioni superiori in tutta la fase di ricerca e sviluppo delle catene di approvvigionamento è interconnessa con i suoi sforzi di politica industriale sempre più vigorosi e centralizzati. Mentre gli Stati Uniti continuano a rimanere in una posizione strategicamente vantaggiosa nelle fasi di progettazione di molte catene come dei semiconduttori, i successi preliminari della politica industriale cinese, in combinazione con il forte sistema di innovazione, sono motivo di preoccupazione.

Gli Stati Uniti, come si legge nel rapporto del Congresso americano redatto nel 2022, sanno di essere diventati vulnerabili nelle *supply chains* che includono le terre rare. Tale preoccupazione è stata ribadita anche con un Executive Order (numero 14017), emesso dal presidente Joe Biden nel febbraio del 2021, che ordina a ciascun dipartimento dell'amministrazione di valutare i potenziali rischi della *supply chain* all'interno della propria giurisdizione e elaborare delle strategie per risolverli. Tale

ordine esecutivo deve essere in grado di identificare qualsiasi minaccia alla catena di approvvigionamento delle terre rare. Come ha asserito lo stesso presidente:

“Instead of relying on foreign supply chains, let’s make it in America “

“Invece di affidarci a filiere estere, facciamocele in America”

I cinesi, a loro volta, sono consapevoli del potere che esercitano su queste catene di approvvigionamento e cercano di sfruttarlo a loro vantaggio. La concentrazione della produzione in Cina lascia gli USA e gli altri paesi vulnerabili ad eventuali divieti o tariffe che il PCC potrebbe imporre sul loro commercio. Dall’altra parte Pechino sta cercando un ulteriore consolidamento delle proprie *supply chains*, riportando in patria quelle fasi di lavorazione che vengono fatte all’estero. Tale volontà è stata manifestata dallo stesso Xi Jinping, che durante il settimo incontro della Commissione centrale per gli affari economici e finanziari (Cinese: 中央财经委员会), un organo del Partito incaricato di definire le politiche economiche, nell’aprile del 2020, ha ribadito che:

“中国要在重点领域“保持和增强优势”，同时“补齐其他领域的短板”

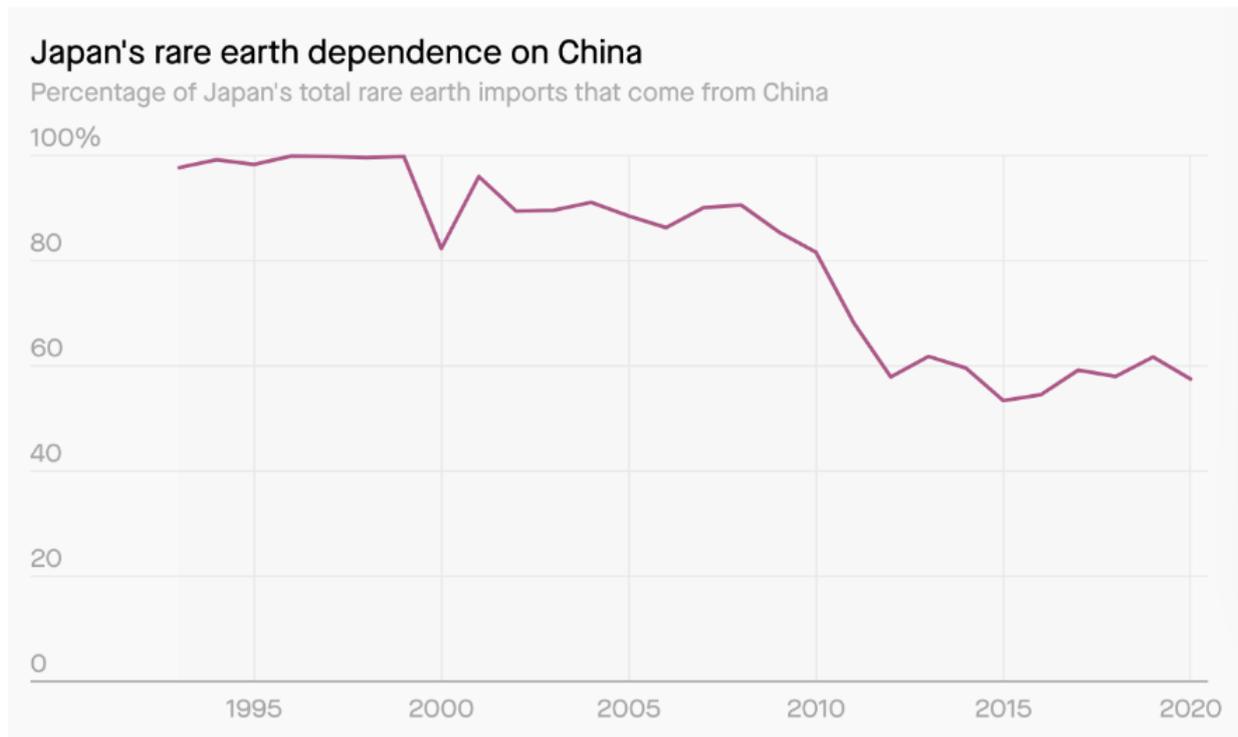
“La Cina deve sostenere e migliorare la (sua) superiorità in settori chiave, mentre compensa (i suoi) difetti in altri”.

2.3 Le restrizioni cinesi alle esportazioni delle terre rare

Il ruolo centrale che si è garantita la Cina nella *supply chain* ha comportato per gli altri paesi una dipendenza eccessiva dalle sue esportazioni. La prospettiva però che queste potessero essere diminuite e, di conseguenza, danneggiare le economie dei paesi, ha spinto questi a cercare fonti produttive alternative. Soprattutto alla luce di quello che accadde nel 2010, quando Pechino decise di bloccare le esportazioni di terre rare verso il Giappone a causa di motivi politici, riducendo del 40% la quantità di questi elementi destinati all’export. Da qui in avanti l’ombra sulle restrizioni all’export dei materiali rari si protrarrà sempre di più.

Infatti, dopo un incidente tra la guardia costiera nipponica e un peschereccio cinese nelle acque contese delle isole Senkaku - Diaoyu, Pechino bloccò di fatto, pur senza presa di posizione ufficiale, le esportazioni di terre rare verso il Giappone, che dipendeva dalla Cina per il 90% del proprio import. Allo stesso tempo la drastica riduzione cinese alle quote di terre rare aveva generato un problema per le imprese giapponesi che si trasferirono in Cina, attratte dal differenziale nei prezzi tra le materie prime a livello nazionale e internazionale. Il Giappone ha comunque progressivamente ridotto la propria dipendenza cinese a seguito dell’accaduto, grazie anche all’aiuto del Governo che ha stanziato una serie di fondi per sostenere economicamente il settore delle terre rare, a seguito della scoperta di nuovi giacimenti a largo dell’isola.

Figura 7: Dipendenza del Giappone dalla Cina dal 1995 al 2020



Fonte: Quartz²⁴

Tuttavia tale avvenimento fu un chiaro allarme per tutta la comunità internazionale, a causa del timore che la Cina potesse estendere l'embargo al di là del Giappone. In realtà aveva già iniziato ad applicare una politica restrittiva sulle terre rare riducendo le quote di esportazione nel 2006 e l'aveva giustificata dicendo di dover proteggere i propri ecosistemi. Ma nell'estate del 2010 questa drastica riduzione aveva fatto lievitare i prezzi. Ecco perché tutti cominciarono ad interessarsi alla questione. La crisi delle terre rare del 2010 ha aperto gli occhi agli altri paesi sull'importanza di diversificare l'approvvigionamento e sono intervenuti a fianco del Giappone per evitare un'ulteriore escalation. È stato questo episodio però a cambiare le politiche dei paesi. Tale crisi ha infatti preoccupato i governi che hanno espresso le loro rimostranze nei confronti della Repubblica Popolare Cinese per il possibile uso di dazi e tariffe alle sue esportazioni di terre rare. Allo stesso tempo è cresciuto anche l'interesse del settore privato che ha moltiplicato i suoi investimenti. Il tutto ha provocato un'impennata della domanda. Questa situazione ha portato anche ad una collaborazione tra Stati Uniti, Unione Europea e Giappone che, nello stesso anno, hanno sollevato un contenzioso davanti all'Organizzazione Mondiale del Commercio (OMC) chiedendo la cancellazione dei dazi imposti da Pechino. Il trattato dell'organizzazione impedisce ogni tipo di divieto o limitazione alla libera circolazione delle merci, comprese le quote di esportazione, ma vengono ammesse delle eccezioni. Tra queste c'è

²⁴ Hui M., "Japan's global rare earths quest holds lessons for the US and Europe", Quartz, 23 aprile 2021

anche la possibilità che un paese possa limitare l'esportazione di determinati materiali "per conservare le risorse naturali esauribili", anche se con determinate regole. Dall'altra parte il regolamento permette anche di restringere l'export di materie prime per rifornire l'industria nazionale, a patto che questo non provochi una discriminazione per gli altri concorrenti. I legali hanno inoltre sostenuto che la Cina stesse violando tali norme. Il Dragone rosso ha comunque respinto l'accusa di protezionismo, affermando che erano misure prese per poter limitare i danni all'ambiente. Tale politica aveva causato negli Stati Uniti un aumento dei prezzi sino a tre volte più alti per gli stessi prodotti realizzati dalle aziende concorrenti cinesi con le stesse materie prime. Sempre nella stessa sede il Ministero del Commercio cinese ha affermato che tali politiche erano concordi con la politica sostenibile promossa dallo stesso OMC. Al contrario secondo le potenze che contestavano tale decisione c'era la volontà di avere il controllo dei mercati internazionali della distribuzione globale di materiali grezzi.

Alla fine l'OMC ha respinto il ricorso della Cina, ma questa non ne è sicuramente uscita sconfitta. Infatti la comunità scientifica, alla fine di questa disputa, non è stata comunque in grado di trovare delle alternative efficaci all'uso di terre rare, così da poter scongiurare una futura crisi. A questo si aggiunge la risposta che è stata data da alcune imprese negli anni 2010 e 2011, quando hanno trasferito la produzione nella RPC per assicurarsi prezzi più bassi delle materie prime e un accesso alle risorse al riparo da qualsiasi interruzione.

Le dispute tra l'Aquila e il Dragone non sono certo finite qui. A inizio anno infatti è stato revisionato il *Catalogue of Technologies Prohibited or Restricted from Export*²⁵ della Cina, volto a rafforzare la gestione strategica di importazioni ed esportazioni in accordo con i regolamenti sulla condivisione di tecnologie ritenute critiche per la sicurezza nazionale. Tale documento è stato revisionato per poter limitare ancora di più la cooperazione tecnologica con i partner esteri, primi tra tutti gli Stati Uniti.

Il catalogo verrà rivisto con l'eliminazione di 32 articoli, la modifica di 36 articoli e l'aggiunta di altri 7. L'obiettivo è quello di scrivere nuove regole per vietare in tutto o in parte il commercio di determinati derivati di terre rare. In realtà tale volontà era già stata annunciata dai Ministri del Commercio e della Tecnologia cinese lo scorso anno. Con questo viene messa a repentaglio non solo l'estrazione, ma anche la lavorazione delle terre rare. Come *Shanghai Metal Markets* scrive, le terre rare, essendo una risorsa non rinnovabile e preziosa, hanno una posizione strategica particolarmente significativa e la revisione potrebbe rafforzare le restrizioni all'esportazione di prodotti e tecnologie di terre rare in Cina.

²⁵ Dipartimento del commercio dei servizi cinese, "Avviso sui commenti pubblici sul catalogo rivisto delle tecnologie vietate e limitate dall'esportazione in Cina- 关于《中国禁止出口限制出口技术目录》修订公开征求意见的通知", Ministero del commercio cinese, 30 dicembre 2022.

Pechino sta cercando di frenare l'ascesa statunitense bloccando l'esportazione dei minerali tecnologici e dall'altra parte Washington ha iniziato a combattere sul versante dei semiconduttori, industria nella quale sono specializzati, limitando l'export di chip avanzati e delle relative tecnologie produttive alla Cina. Le terre rare diventano quindi la merce di scambio perfetta in questa partita di scacchi, rendendo le potenze una dipendente all'altra.

2.4 La risposta americana e le sanzioni

La Cina sa del potere che ha sulla catena di approvvigionamento delle terre rare e sa che con un eventuale blocco metterebbe le economie degli altri paesi in ginocchio. Il Governo cinese ha investito molto nello sviluppo di un'industria nazionale dei semiconduttori, ma rimane comunque indietro rispetto alle altre potenze come gli Stati Uniti, Taiwan o la Corea del Sud per quanto riguarda la produzione di chip avanzati, materia prima per sviluppare tecnologie *high tech*. Dato che i produttori cinesi non riescono ancora a fornirli, il settore dipende per lo più dagli acquirenti esteri. Tra questi il partner più importante sono gli Stati Uniti.

Lo scorso 10 ottobre, il *Bureau of Industry and Security* degli Stati Uniti, in base *all'Export Administration Regulations* (EAR)²⁶, ha annunciato una serie di controlli sulle esportazioni che riguardano prodotti di alta tecnologia derivanti dalle terre rare come i chip, nei confronti della Repubblica Popolare Cinese. In particolar modo si tratta di grossi limiti che riguardano l'unità di elaborazione grafica (necessari all'intelligenza artificiale), i semiconduttori per i supercomputer e i macchinari per la produzione di chip logici di memoria. A questo si aggiunge l'inserimento di 28 aziende cinesi nella cosiddetta "*Unverified list*", un elenco di società straniere, il cui comportamento sull'utilizzo dei prodotti in questione, si presume che non sia conforme alla normativa americana. Questa azione sembra annunciare la loro inclusione nella "*Entity list*", la "lista nera" composta da aziende e persone che non possono acquistare o esportare tecnologia americana se non con una speciale autorizzazione da parte del Governo, che di fatto impedirebbe completamente alle aziende statunitensi di fornire loro tecnologia. Queste tecnologie, secondo il dipartimento del Commercio degli Stati Uniti, ricadrebbero nella categoria "*dual use*", ovvero quei prodotti che possono essere utilizzati sia in campo civile che in quello militare, la cui esportazione potrebbe avere delle implicazioni per la sicurezza della stessa nazione, concetto che nel mondo statunitense coincide sempre di più con le restrizioni economiche.

Come è riportato nel documento del *Bureau of Industry and Security*²⁷:

²⁶ È un insieme di regolamenti che pone dei controlli alle esportazioni, dotati della facoltà di applicare delle restrizioni.

²⁷ Bureau of Industry and Security, "*Commerce Implements New Export Controls on Advanced Computing and Semiconductor Manufacturing Items to the People's Republic of China (PRC)*", U.S Department of Commerce, 7 ottobre 2022.

“The export controls announced in the two rules today restrict the PRC’s ability to obtain advanced computing chips, develop and maintain supercomputers, and manufacture advanced semiconductors. These items and capabilities are used by the PRC to produce advanced military systems including weapons of mass destruction; improve the speed and accuracy of its military decision making, planning, and logistics, as well as of its autonomous military systems; and commit human rights abuses”

“Questi controlli alle esportazioni limitano la capacità della Cina di ottenere chip informatici avanzati, sviluppare e mantenere supercomputer e produrre semiconduttori avanzati. Questi elementi e capacità vengono utilizzati dalla Cina per: produrre sistemi militari avanzati, comprese armi di distruzione di massa; migliorare la loro velocità e accuratezza; per la pianificazione e la logistica militare dei sistemi militari autonomi; per commettere violazioni dei diritti umani”

Le aziende che ne hanno risentito di più sono state le imprese manifatturiere che hanno bisogno dei macchinari per la produzione dei chip come *ChanhXin Memory*, *SMIC* e *Yangtze Memory*. A queste si aggiungono anche quelle legate all’elaborazione grafica, come *SenseTime* e *ByteDance* (la società che gestisce TikTok). *SenseTime* è stata inoltre accusata da Washington di aver contribuito alla campagna di repressione contro gli Uiguri condotta da Pechino. Tutto questo però fa emergere il tentativo degli USA di recidere i legami che queste aziende hanno con i maggiori attori tecnologici del Paese, come l’azienda di semiconduttori *Qualcomm*.

Dall’altra parte gli USA hanno ordinato al produttore di microchip *Nvidia* di limitare le sue esportazioni in Cina. Infatti l’azienda può importare solamente la gamma di chip GPU (*graphic processing unit*) A800 con una larghezza di memoria pari a 40GB, al contrario del nuovo e avanzato chip GPU A100 con una memoria pari a 80GB. Questa diminuzione delle prestazioni potrebbe non sembrare così diversa, tuttavia, per le tecnologie più avanzate, corrisponde ad un deciso calo delle performance. *Nvidia* che da sempre ha avuto dei partner commerciali cinesi, perderà circa 400 milioni di fatturato.

Le stesse restrizioni erano state applicate all’inizio del 2022 ad altre tre aziende americane; la *Kla Corp*, *Lam Research Corp* e *Applied Materials Inc*, alle quali era stato vietato di esportare apparecchi per la produzione di chip alle fabbriche cinesi che producono semiconduttori avanzati con processori al di sotto di 14 nanometri. Queste limitazioni impattano anche sulle aziende non americane, qualora i prodotti controllati siano fabbricati con tecnologia statunitense.

Le nuove restrizioni alle importazioni contribuiscono al progressivo deterioramento delle relazioni tra Cina e Stati Uniti, che ormai va avanti da anni, nonostante la loro interdipendenza tecnologica. In realtà questa politica era già stata prevista dall’amministrazione Trump. L’ex presidente era stato uno dei primi ad intuire che la tecnologia sarebbe stato il principale campo di battaglia tra le due

superpotenze. Ha cercato di aiutare le aziende americane a tenere testa ai giganti cinesi del tech. Ha negato l'accesso al mercato americano e ha messo in discussione le relazioni con la Cina. La roadmap di Biden ha poi mantenuto tale politica tentando di spingere sulla produzione interna dei semiconduttori.

È rilevante il fatto che dagli anni '90 ad oggi, restrizioni alle esportazioni di tale rilievo da parte degli Stati Uniti non sono mai state applicate. Fu solamente a seguito dei fatti di piazza Tian 'An Men che gli USA imposero un embargo all'esportazioni di armamenti alla Cina. Ma si trattava comunque di armi, quindi, quello che nelle relazioni internazionali viene definito *hard power*. Ad oggi invece è proprio la tecnologia ad essere considerata uno strumento per il "potere forte" con conseguenze strategiche tali da poter giustificare l'introduzione di nuovi divieti. Non si tratta tanto di competere ma di rallentare lo sviluppo della Cina.

È chiara dunque quale sia l'importanza strategica dei semiconduttori. Ed era inevitabile – come scrisse già nel 2018 l'autorevole settimanale britannico "*The Economist*"²⁸ – che questo sarebbe diventato uno dei terreni di scontro più duro e diretto tra le due superpotenze mondiali: Stati Uniti e Cina.

2.4.1 Il caso Huawei

La "guerra dei dazi" non è nuova alle due superpotenze. Tale politica era già stata implementata dall'amministrazione Trump nei confronti di un'azienda cinese, *Huawei*, seconda per la produzione di smartphone. Infatti questa, trovandosi al centro del terremoto che ha coinvolto gli Stati Uniti e la Cina, ha fatto temere una guerra commerciale dalle dimensioni esorbitanti che avrebbe avuto ripercussioni non solo per l'economia dei due paesi ma anche per il resto del mondo. La situazione è iniziata quando nel 2019, l'ex presidente Donald Trump firmò un ordine esecutivo²⁹ che autorizzava il Governo ad impedire che aziende straniere potessero acquistare apparati per telecomunicazioni americani. In particolar modo richiamava l'*International Emergency Economic Powers Act* (IEEPA), normativa che concede al presidente la possibilità di intervenire sul commercio in risposta ad un'emergenza nazionale. Tale provvedimento era indirizzato soprattutto alle aziende cinesi e tra queste in particolar modo a *Huawei*, che già da tempo si trovava nel mirino di Trump.

Tra le accuse principali che venivano addossate alla società di telecomunicazioni cinese c'era quella di collaborare con il Governo e con il Partito Comunista cinese e di essere finanziata con i soldi pubblici. A questo si aggiunge anche il ruolo chiave della tecnologia cellulare 5G, diventata ormai il focus delle preoccupazioni americane, senza la quale non si potrebbero costruire le *smart city* o

²⁸ The Economist, "A trade war between America and China takes shape", 7 aprile 2018

²⁹ Executive Order 13873, "Securing the Information and Communications Technology and Services Supply Chain", Federal Register, 15 maggio 2019.

l'intelligenza artificiale. Quando il Governo americano si è reso conto che *Huawei*, una compagnia cinese, stava assumendo il comando nella corsa al 5G, l'allarme è salito al massimo livello. È importante notare che, a differenza delle aziende delle democrazie occidentali che si basano sul libero mercato, la politica cinese esercita un controllo sulle aziende del Paese.

Huawei è diventato famoso non solo per la qualità dei suoi dispositivi, ma anche per l'uso del sistema operativo Android, sviluppato da *Google*. Questo rapporto ha dei vantaggi per entrambe le parti: *Huawei* usa un sistema molto avanzato e funzionale, mentre *Google* riesce a diffondere ulteriormente i suoi servizi.

Huawei faceva i conti da tempo con il Governo degli Stati Uniti che continuava a porre molteplici problemi e l'ordine esecutivo ha ulteriormente inasprito la situazione. Veniva infatti ufficialmente inserita nella *Entity List* assieme ad altre 70 aziende cinesi, facendole interrompere il normale flusso dei rapporti commerciali. L'inserimento nella lista nera ha dato al Dipartimento del Commercio la possibilità di imporre un divieto per le aziende americane che cui non potevano fare affari con *Huawei*, a meno che non fossero state autorizzate dal Governo stesso. A questo punto, *Google* non ebbe altra scelta che sospendere i rapporti con l'azienda cinese, interrompendo la licenza per Android. Il risultato era che, sebbene i prodotti potessero ancora essere utilizzati con la versione base, i prodotti di *Google* preinstallati non potevano più essere utilizzati.

Nel giro di poche ore da quel provvedimento rompono con *Huawei* anche i produttori di chip come *Qualcomm*. Questo avrebbe rallentato di molto la produzione. In realtà l'azienda già produceva in proprio alcuni chip per i prodotti di *networking* e telecomunicazioni, quindi in parte aveva assorbito il colpo. Tuttavia non poteva contare sulle forniture provenienti da *Samsung* e *Sony*, principali fornitori di schermi, fotocamere e memorie, tra i più avanzati nel settore.

Queste sanzioni nel giro di pochi giorni fecero crollare il mondo *Huawei* che si ritrovò con parte della produzione bloccata e una fetta del mercato notevolmente ridotta. Le politiche implementate dal Governo americano possono essere lette sotto due prospettive diverse: da una parte infatti segnano la volontà di azzoppare il gigante cinese delle telecomunicazioni colpendo le sue attività con ulteriori margini e dall'altra parte segnano il tentativo degli USA di una maggiore visibilità nella *supply chain* dei semiconduttori.

2.5 Il mercato delle terre rare e dei semiconduttori

In realtà le terre rare non sono ancora dotate di un vero e proprio mercato. Poiché il volume commerciato è notevolmente inferiore a quello dei materiali di base più comuni come l'oro, i prezzi delle terre rare non si formano su mercati regolamentati (come il NYMEX per palladio ed uranio od il COMEX per argento, oro, rame ed alluminio) ma vengono negoziati direttamente tra operatori con

contatti privati, in un mercato che rimane circoscritto a poche controparti e con relazioni “confidenziali”.

In un settore estremamente volatile, soprattutto dal punto di vista dei prezzi, e con misure commerciali spesso controverse, la politica cinese degli ultimi anni ha rivoluzionato il mercato, portando ad una situazione di monopolio quasi assoluto. Sebbene si tenda a parlare di una cospirazione cinese per il controllo del mercato come hanno mostrato i ricorsi congiunti di Giappone, Unione Europea e Stati Uniti all’OMC nel 2010, negli ultimi anni la Cina ha dato segnali evidenti di voler piuttosto lavorare per la sicurezza degli approvvigionamenti.

Nonostante, come detto, non ci sia un vero e proprio mercato delle terre rare, esistono però delle quotazioni indicative. A prova di questo *l’Istituto per le terre rare e i Metalli svizzero* aveva registrato nel 2021, che lo scandio era stato quotato 3.486,87 dollari al kg, il lutezio a 647,15 dollari al kg e il terbio a 645 dollari al kg³⁰. Sta quindi alle singole aziende coordinarsi con i raffinatori. Questo spiega perché il mercato è soggetto a forti oscillazioni, determinate principalmente dagli atteggiamenti assunti di volta in volta dalla Cina. Inoltre il sistema della domanda e dell’offerta riflette le caratteristiche stesse delle terre rare. La domanda non cresce in modo uniforme ma dipende dall’evoluzione nei mercati dei prodotti derivati dal singolo elemento. Ad esempio la domanda del disprosio è connessa al settore delle turbine eoliche. Mentre per quello che riguarda le variazioni dell’offerta corrispondono a variazioni della stessa filiera.

Il mercato appare inoltre di modeste dimensioni: ci si attesta sui 9 miliardi di dollari annui e un consumo globale di circa 150 mila tonnellate di terre rare. Le cifre di produzione sono irrisorie se comparate a quelle dei grandi metalli. Tuttavia, nonostante le dimensioni contenute, ciò che gli fa assumere una posizione di primaria importanza a livello globale è il fatto che esse sono alla base della produzione di beni il cui valore si aggira attorno ai 7 trilioni di dollari. Se questo dato si compara ai 75 trilioni di dollari del prodotto interno lordo globale, si comprende come le terre rare siano elementi indispensabili per prodotti che rappresentano più del 9% del PIL mondiale. I settori in cui sono impiegate le terre rare sono quelli che mostrano più potenzialità di crescita e che sono essenziali per la rivoluzione tecnologica verde che è diventata il terreno di scontro nella competizione geopolitica. Il mercato globale delle terre rare ha generato entrate per 7.063,9 milioni di dollari nel 2021 e si prevede che raggiungerà i 15.473,3 milioni di dollari entro il 2030, con un tasso di crescita annuale composto del 9,1% nel periodo 2021-2030. Ciò sarà dovuto al boom dei progressi tecnologici fatti negli ultimi decenni che ha portato ad un aumento della domanda di materie prime critiche e di elementi di terre rare in vari settori, con applicazioni ad ampio raggio: dall’industria *high tech* all’industria della difesa, dalle telecomunicazioni alle batterie ricaricabili per auto elettriche, dai chip

³⁰ Battaglia R., “Cosa sono le terre rare e perché da loro dipende il nostro futuro”, Valori, 25 gennaio 2021.

alle turbine eoliche. Si prevede inoltre che ci sarà una crescita significativa della domanda di neodimio, che è fondamentale nella produzione di magneti collocati in veicoli elettrici, turbine eoliche, dischi rigidi di computer e aerei. Nel 2020 tra tutte le applicazioni di terre rare i magneti contavano il 35% del volume delle vendite e il 91% del valore complessivo. Secondo le proiezioni di mercato, la domanda di magneti crescerà del 500% con un valore che passerà da 2,98 a 15,65 miliardi di dollari e in volumi toccherà le 270.000 tonnellate dalle 130.000 di oggi entro il 2030, arrivando a coprire il 40% della domanda globale di terre rare³¹.

A seguito di queste considerazioni e a fronte di riserve limitate, le aziende stanno puntando soprattutto sul riciclaggio di questi elementi dai beni di consumo. Ad oggi vengono riutilizzati solo rottami metallici, materiali magnetici e composti utilizzati nella produzione di fosfori e catalizzatori.

Il divario crescente fra domanda di terre rare e minore disponibilità di approvvigionamento manipolato dalla Cina, rende questi elementi “critici” sia da un punto di vista economico che di politiche internazionali.

Le previsioni di mercato guardano anche al settore dei semiconduttori. Se infatti il 2022 si è chiuso con una crescita del 4%, pari a 618 miliardi di dollari, il 2023 preannuncia una contrazione delle entrate pari al 3,6%, per un valore di 596 miliardi. Tale diminuzione è dovuta soprattutto al rapido deterioramento dell’economia mondiale e all’indebolimento della domanda, che avranno su queste componenti un impatto negativo. La crescita dell’inflazione e dei tassi di interesse porta i consumatori a spendere di meno per gli apparecchi tecnologici, che al contrario hanno subito un incremento della domanda durante il periodo pandemico. Tuttavia, come ha sottolineato l’analisi del settore di ricerca della *Gartner Inc*, società rinomata nel settore dell’IT, il consumo dei semiconduttori sembra migliorare dalla parte degli investimenti commerciali. Mercati infatti come il manifatturiero saranno meno colpiti.

Questa tendenza negativa è dovuta in parte al surplus produttivo rispetto alla domanda in alcuni settori industriali e alla riduzione della richiesta di semiconduttori da parte delle imprese di elettronica. Il problema fondamentale che ora le imprese hanno è quello di smaltire gli stock detenuti in magazzino, riducendo allo stesso tempo la produzione dei chip. Sebbene quindi le previsioni per il 2023 siano poco incoraggianti, si prevede un leggero miglioramento per la fine dell’anno. Bisognerà quindi aspettare il 2024 per vedere dei risultati positivi. Dall’altra parte le analisi mostrano però che, entro la fine del 2026, le vendite dei semiconduttori possano raggiungere gli 843,6 miliardi di dollari³². Con questa previsione i paesi leader del settore continueranno ad implementare nuove politiche destinate ad attrarre nuovi investimenti per garantirsi forniture interne di semiconduttori. Da questo si deduce

³¹ “Rare earth metals market Outlook”, Prescient& Strategic Intelligence Report, dicembre 2022

³² Casanova G., “La crisi dei semiconduttori”, Wired, 19 febbraio 2022

che ormai le terre rare come i semiconduttori sono diventati una risorsa strategica cruciale a cui nessun paese intende rinunciare o dipendere dalla loro importazione.

Capitolo 3

II DECOUPLING GLOBALE

3.1 La separazione delle economie

Dopo quanto detto sulle *supply chains* e i continui scontri tra gli Stati Uniti e la Cina, è quasi impossibile non parlare di “*decoupling*”. Con questo termine, che in italiano significa propriamente “disaccoppiamento”, si indica la separazione tra le economie delle due superpotenze e la non dipendenza l’una dall’altra.

Il concetto di voler riallocare le proprie imprese e risorse in patria vale sia per la Cina che per gli Stati Uniti, entrambi i paesi mossi dalla volontà non solo di controllare le proprie fonti di approvvigionamento ma anche quella di voler rendere le filiere più resilienti senza rischiare colli di bottiglia o interruzioni dovute a litigi geopolitici. Si tratta però di recidere quei legami che si sono sviluppati con anni di interdipendenze e che se rotti potrebbero causare notevoli danni economici ad entrambe le parti. A fronte di un sicuro vantaggio a lungo termine ci sono, tuttavia, costi immediati da pagare, come ad esempio la limitata disponibilità di prodotti, a causa del lento adeguamento delle stesse *supply chains*, oppure l’inflazione, dato che le imprese devono cercare nuovi investitori. Sostanzialmente sia le aziende che i consumatori dovranno fare i conti con un rincaro dei prezzi su numerosi beni e servizi e costi più elevati per un determinato periodo.

Il processo di inserimento nel mercato globale della Cina ha portato con sé uno squilibrio commerciale che si è riversato soprattutto sugli Stati Uniti. Le due economie si scoprono interdipendenti perché, senza il basso costo della manodopera cinese, gli scaffali dei grandi magazzini Walmart in America sarebbero vuoti e, senza il trasferimento di tecnologia americana, la modernizzazione cinese rallenterebbe. Il concetto è nuovo, quantomeno in questa formulazione assai stringente, ed è imposto dalla consapevolezza che le condizioni della competizione geopolitica sono cambiate e le minacce sono tutte accelerate dalla tecnologia.

Questo fenomeno si era cominciato a manifestare con il caso *Huawei*, quando si è dato un chiaro segnale agli occidentali, richiamati ad una fedeltà geopolitica nella scelta dei propri consumi. L’amministrazione Trump aveva cominciato ad imporre dazi del 25% su un *range* di prodotti del valore di circa 34 miliardi di dollari di importazioni americane dalla Cina a luglio del 2018. Quando quest’ultima ha reagito con le medesime misure, la guerra commerciale è proseguita con l’applicazione da parte di Trump di dazi del 10% su ulteriori 200 miliardi di dollari di importazioni nel settembre del 2018.

Il gruppo di beni che è risultato il più colpito dai dazi riguarda quei settori che sono meno visibili agli occhi delle famiglie, di cui, più che altro, usufruiscono le aziende per produrre altri beni di consumo.

Si prenda il caso dei semiconduttori. Le importazioni americane di semiconduttori dalla Cina registrano un -26% rispetto al periodo prima dell'imposizione delle tariffe del 25%³³.

Figura 8. Import americano dalla Cina di prodotti soggetti a dazi elevati legati alla guerra commerciale mostra alcuni segni della separazione tra le 2 economie (RtM= resto del mondo).

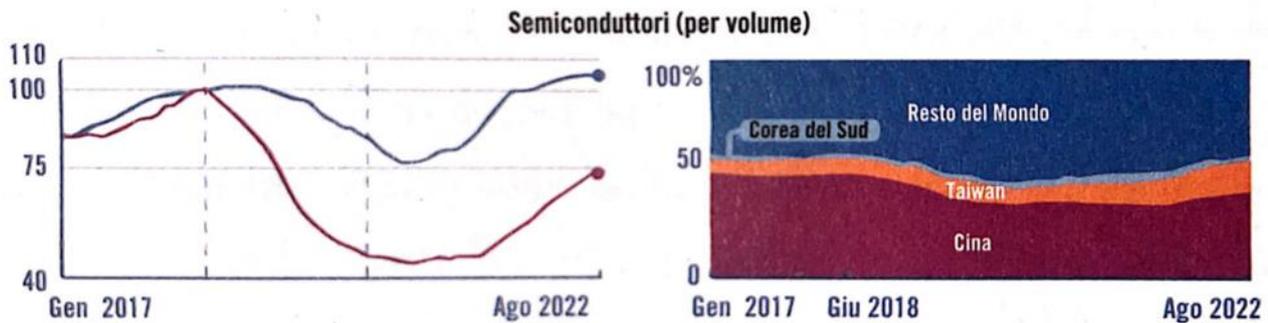


Figura 9: semiconduttori indicizzati solo secondo i volumi dell'import, non in termini di valore

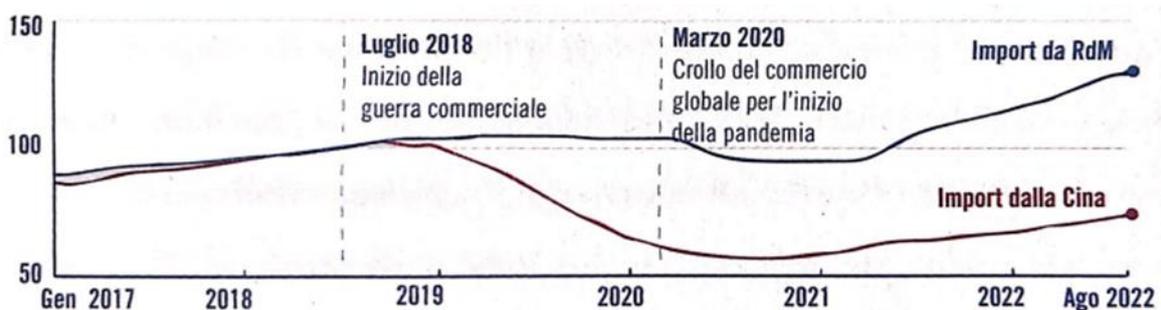


Figure 8 e 9: Centro di ricerca Aspenia

Prima del luglio del 2018, la Cina deteneva una quota pari al 47% del mercato delle importazioni americane in termini di volume, crollata poi fino ad arrivare a 39%.

Se da una parte gli Stati Uniti stanno iniziando ad applicare la politica del “reshoring”, ovvero “riportare a casa” le proprie imprese, dall'altra la Cina sta considerando questa come una “Nuova Normalità”³⁴ (新常态- xin changtai). È lo stesso Dragone che spinge affinché non si verifichino quelli che in economia vengono chiamati “cigni neri”, ovvero degli avvenimenti inaspettati e rischiosi come erano stati considerati i dazi di Trump del 2018. Il risultato è una spinta del settore dell'industria cinese che mira a rafforzarsi sul piano nazionale, riducendo quanto più possibile la dipendenza economica dell'estero.

E i presidenti di entrambe le nazioni ne hanno dato un chiaro esempio con i loro interventi. Se da una parte infatti Biden, durante la sua campagna politica, ha usato lo slogan “America is back”, Xi Jinping

³³ Aspenia, “La guerra che cambia l'Europa. La battaglia dei chip”, Rivista trimestrale n.99/ 2022

³⁴ Tramite questo termine ci si riferisce ad un discorso tenuto dal Presidente Xi Jinping nel 2014, nel quale proclamava le linee guida della nuova società cinese, basata sul progresso e sullo sviluppo tecnologico, nell'ambito del “Sogno Cinese”.

ha rilanciato il “*Sogno cinese*” (中国梦 Zhōngguó mèng). L’espressione americana è stata coniata da Biden durante il primo discorso al Dipartimento di Stato e con essa il presidente americano, ribadendo una certa distanza dall’*“America first”* del suo predecessore, ha sottolineato la sua intenzione di restringere i legami con le potenze straniere. Il *sogno cinese* rappresenta, allo stesso modo, la piena volontà da parte del leader del Partito Comunista Cinese di riportare la Cina alla sua antica grandezza, ottenendo una nuova immagine e un nuovo status entro il 2049.

Negli anni passati il presupposto della globalizzazione è stato che i capitali, i beni e le persone si dovessero muovere nella maniera più “produttiva”. Successivamente il concetto di globalizzazione è divenuto sinonimo di economicità. Infatti nel corso degli anni aziende multinazionali, come *Apple*, hanno deciso di spostare la loro produzione nelle nazioni in cui potessero trovare un basso costo della manodopera. Se da una parte questo ha permesso la crescita economica, dall’altra ha generato diseguaglianza in molti paesi.

Tutto questo ha portato al “divorzio” tra Stati Uniti e Cina con la conseguente separazione delle catene di approvvigionamento e dei flussi di investimento. Mentre Donald Trump ha imposto dazi su miliardi di dollari di beni cinesi, il *decoupling* globale ha accelerato la sua corsa grazie a Joe Biden, che ha dato la priorità al rimpatrio dei posti di lavoro soprattutto nel settore manifatturiero. La carenza di beni cruciali, come le terre rare, ha convinto molti politici che un certo disaccoppiamento non era solo necessario, ma anche benvenuto. Il rallentamento del commercio mondiale e lo spostamento verso il nazionalismo economico stanno rimodellando l’economia globale. Non è chiaro dunque fino a che punto si spingerà.

A questo si aggiunge il fatto che i paesi e le multinazionali dovranno decidere da che parte stare. Le aziende che hanno puntato troppo su Pechino saranno costrette ad applicare un doloroso e costoso riorientamento. La frammentazione e il raddoppio delle *supply chains* ridurranno la produttività a livello globale, facendo crescere l’inflazione. A questo seguirà un “disaccoppiamento” dei mercati bancari e dei capitali globali. Si intravedono già le restrizioni che potrebbero essere applicate dagli USA sui capitali cinesi e per questo Pechino sta lavorando per creare la propria sfera di influenza economica e finanziaria. È intenzionato a disaccoppiarsi dall’ordine finanziario globale basato sul sistema della predominanza del dollaro in quanto considera questa dipendenza estremamente pericolosa. Per fare questo, la RPC ha anche considerato l’opzione di lanciare uno *yuan* digitale, una valuta digitale implementata dalla Banca Popolare Cinese (abbreviato: PBC o PBOC, 中國人民銀行, 中国人民银行, Zhōngguó Rénmín Yínháng), sotto lo stretto controllo del Governo. Questa moneta potrebbe essere utilizzata per staccarsi ulteriormente dal sistema finanziario internazionale con a capo gli USA, riducendo così anche i danni delle sanzioni imposte dalla Casa Bianca come strumento di

deterrenza. In questo contesto, il *decoupling* potrebbe diventare concreto qualora gli Stati Uniti decidessero di perseguire una politica simile a quella cinese istituendo un dollaro digitale. La Federal Reserve già sembra essere favorevole alla questione.

Uno studio condotto dalla Banca Mondiale ha mostrato che il “disaccoppiamento” tecnologico sta danneggiando anche l’innovazione di entrambe le superpotenze. Come ha affermato Aaditya Mattoo, Chief Economist della Banca Mondiale per l’Asia orientale e il Pacifico: “ *Una volta che ci si allontana dai mercati aperti e integrati che sono governati da regole commerciali prevedibili al protezionismo, alla divisione commerciale [e] alle scelte influenzate politicamente, si introduce l’incertezza, che non è a vantaggio di nessuno*”³⁵.

Le alternative che si pongono davanti alle due potenze sono ancora molto esigue. Si è pensato di trasferire le produzioni verso altri partner, come l’India, il Messico o la Polonia, oppure di sfruttare il sud - est asiatico, dove la maggior parte delle nazioni è geopoliticamente neutrale tra Pechino e Washington. Si parla in questo caso di “*friend - shoring*”, ovvero spostare la produzione verso quei paesi considerati “amici”. Ci sono alcune economie come quelle dalla Malesia e del Vietnam che sicuramente si avvantaggeranno dal “disaccoppiamento”, poiché le multinazionali occidentali si rivolgeranno a loro per riposizionare la loro produzione, abbandonando il suolo cinese.

3.2 La nuova strategia americana per l’approvvigionamento di terre rare

Il *decoupling* economico che entrambe le potenze stanno mettendo in atto riguarda diversi settori, ma i più significativi sono quelli delle terre rare e il loro diretto prodotto, i semiconduttori. Attualmente la Cina domina nelle fasi dell’estrazione e della raffinazione delle terre rare, ma allo stesso tempo gli Stati Uniti hanno spazio per aumentare le loro capacità se sono in grado di sviluppare la produzione in patria.

L’unica azienda che è fornita della capacità di processazione è la *Lynas Rare Earth Ltd*, società australiana, che nel 2021 ha firmato un accordo per costruire un impianto commerciale per la separazione delle terre rare in Texas. Tale accordo è stato firmato dal Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti per rimarcare l’impegno del Governo di ricostruire la base dell’industria nazionale, lavorando in modo efficace con le nazioni partner. La struttura in Texas ospiterà impianti di lavorazione sia per le terre rare pesanti che leggere, che riusciranno a produrre ogni anno 5.000 tonnellate di materiali. Inoltre, il Dipartimento di Stato in collaborazione con l’Energy Department, sta portando avanti una serie di accordi multilaterali tramite *l’Energy Resource Governance Initiative (ERGI)* per diversificare le forniture.

³⁵ White E., Ruehl M., “*US- China decoupling is hurting innovation, World Bank warns*”, Financial Times, 31 marzo 2023

Questo investimento ha previsto un esborso di 30 milioni di dollari per un impianto che dovrà operare in *joint venture* con *Blue Line Corporation*, il principale processore americano di prodotti di terre rare. La stessa azienda sta finanziando anche un altro impianto presso la miniera californiana di Mountain Pass. Il coinvolgimento della società *Lynas* nella nuova politica dei minerali americana riunisce un produttore di composti di terre rare con l'unica azienda al di fuori della Cina che ha esperienza nella separazione dei concentrati di REE. Inoltre il finanziamento dell'impianto da parte del Pentagono sottolinea l'importanza della costruzione di una catena di approvvigionamento diversificata delle terre rare.

Il valore stimato dei composti e dei metalli delle terre rare importati dagli Stati Uniti nel 2022 era pari a 200 milioni di dollari, con un aumento del 25% rispetto ai 160 milioni nel 2021. La tabella³⁶ seguente mostra come la produzione sia cresciuta in un arco temporale di 4 anni, così come le importazioni e le esportazioni.

Tabella 2: produzione terre rare Stati Uniti- misurazione in tonnellate

Salient Statistics—United States:	2018	2019	2020	2021	2022^e
Production: ^e					
Mineral concentrates	14,000	28,000	39,000	42,000	43,000
Compounds and metals	—	—	—	120	250
Imports: ^{e, 2}					
Compounds	10,800	12,200	6,510	7,690	11,000
Metals:					
Ferrocerium, alloys	297	330	271	330	420
Rare-earth metals, scandium, and yttrium	526	627	363	580	520
Exports: ^{e, 2}					
Ores and compounds	17,900	28,300	40,000	44,000	44,000
Metals:					
Ferrocerium, alloys	1,250	1,290	625	825	1,700
Rare-earth metals, scandium, and yttrium	28	83	25	20	21

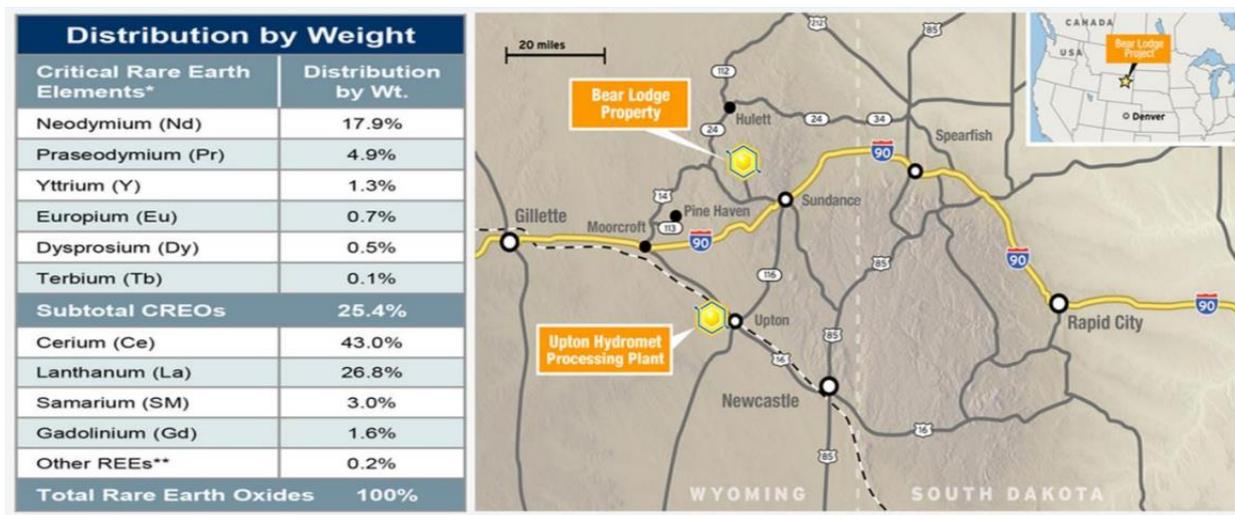
Fonte: rapporto annuale 2023 USGS

Anche il settore privato ha contribuito alla ripresa mineraria americana. La *USA Rare Earth* ha dato inizio ad un progetto di estrazione mineraria di un deposito texano, ha lanciato un progetto pilota di processazione e ha acquistato macchinari necessari per la fabbricazione di magneti al neodimio. L'industria di terre rare in Texas ha guadagnato slancio negli ultimi anni grazie agli investimenti fatti per un'area di 860 acri nella *Round Top Mountain* nella contea di Hudspeth, dove si dovrebbero iniziare i lavori nel 2023, grazie alla collaborazione in *joint venture* della *Texas Mineral Resources Corp.* *USA Rare Earth* la quale ha annunciato che la miniera produrrà 300.000 tonnellate di ossidi di terre rare, e, come ha ribadito anche la direttrice per i servizi ambientali dell'organizzazione, Aleisha Knochenhauer, non saranno solo la prima azienda ad estrarre terre rare, ma saranno anche la prima a gestire parte della lavorazione negli Stati Uniti, per ridisegnare così la catena di approvvigionamento che preoccupa il Governo.

³⁶ U.S. Geological Survey, "Rare Earths", Mineral Commodity Summaries, gennaio 2023

La *Rare Elements Resources Ltd.*, un'azienda americana che si occupa delle terre rare, ha annunciato il *Bear Lodge Critical Rare Earth Project* nel nord - est del Wyoming. Bear Lodge è un importante distretto mineralizzato che contiene terre rare. Il sito della miniera si trova a circa 19 km a nord ovest della città di Sundance. Nel 2011, l'USGS ha stabilito che il *Bear Lodge Project* contiene uno dei più grandi stabilimenti di terre rare, secondo solo alla miniera di Mountain Pass. A seguito di un massiccio lavoro geologico, tra cui operazioni di trivellamento, campionamento e analisi, è stata verificata la presenza di: neodimio (Nd), europio (Eu), disprosio (Dy), terbio (Tb), ittrio (Y) e praseodimio (Pr), che può essere utilizzato come sostituto di Nd in magneti permanenti ad alta resistenza, il settore in più rapida crescita del mercato delle terre rare³⁷.

Figura 10: Bear Lodge distribuzione REE e posizione delle strutture



Fonte: rapporto *Rare Elements Resources Ltd* (2021)

Il lavoro americano si sta espandendo e non guarda più solo al processo dell'estrazione ma anche a quello della lavorazione. Infatti, in Colorado, è stato aperto un impianto pilota per la lavorazione di terre rare. Questo è frutto della collaborazione tra *USA Rare Earth* e la *Texas Mineral Resources Corp* e sorge vicino a Wheat Ridge. Inizialmente la struttura si occuperà della separazione tra terre rare in pesanti, medie e leggere, e più avanti sarà in grado di filtrare anche le singole terre rare ad alta purezza. Le aziende in questione puntano a produrre delle piccole quantità lavorate per i primi anni, attirando potenziali clienti e garantendo finanziamenti per un impianto più grande vicino alla loro miniera in Texas.

Nell'ordine esecutivo 14017 "*Building resilient Supply chains revitalizing, American manufacturing, and fostering broad-based growth*"³⁸ del 2021, la Casa Bianca ha ricordato che:

³⁷ Rare Elements Resources, "*Building the Cornerstone to a Domestic Rare Earth Supply Chain*" marzo 2023

³⁸ Executive Order 14017, "*Building resilient Supply chains revitalizing, American manufacturing, and fostering broad-based growth*", The White House, giugno 2021

“The U.S. Government should incentivize domestic and foreign production, processing, and recycling of strategic and critical materials...expanding U.S. production and processing capacity will require investments in mining, including in non- traditional types of mining, in processing, and in recycling.”

“Il Governo degli Stati Uniti dovrebbe incentivare la produzione, la lavorazione e il riciclaggio nazionale ed estero di materiali strategici e critici... l'espansione della capacità di produzione e lavorazione degli Stati Uniti richiederà investimenti nell'estrazione mineraria, compresi i tipi di estrazione non tradizionali, nella lavorazione e nel riciclaggio.”

La consapevolezza del valore delle terre rare ha portato i ricercatori americani a domandarsi come questi minerali potessero essere riciclati. Il riciclaggio è un aspetto spesso trascurato delle opportunità per spezzare il dominio cinese sulle terre rare e dei loro prodotti finali. La *Urban Mining Company* di San Marcos in Texas, ha raccolto 25 milioni di dollari in un round di finanziamento di serie A nel giugno del 2016, ampliando da allora il processo per il recupero di terre rare. Una delle sfide significative che gli USA si trovano davanti è il prezzo. La Cina, tramite le sue politiche, ha sovvenzionato i propri produttori, mettendo in difficoltà il commercio mondiale, ma tramite il riciclaggio si può tentare di ristabilire un equilibrio. In questo caso infatti si avrebbe un vantaggio in termini di costi, come ha sottolineato lo stesso CEO dell'azienda, Scott Dunn, in un'intervista a Forbes.³⁹

“Recycling is one of the original green technology industries in the United States. There is tremendous opportunity for the private sector to grow strategic and critical material recycling...”

“Il riciclaggio è una delle industrie originali della tecnologia verde negli Stati Uniti. C'è un'enorme opportunità per il settore privato di aumentare il riciclaggio di materiali strategici e critici...”

Alcune aziende in realtà hanno già provveduto al recupero di determinate componenti dei loro prodotti, come la *Siemens Gamesa*, società specializzata in nuove tecnologie soprattutto nel settore energetico. Poco dopo la crisi del 2011 e del contenzioso tra Cina e Giappone, ha provveduto a ridurre, con un discreto successo, la quantità di terre rare pesanti utilizzate nelle turbine. Quantità interessanti dato che questi dispositivi possono contenere circa 3 tonnellate di magneti. Riutilizzare le REE, quindi, comporterebbe sicuramente un costo di produzione minore.

Tuttavia come mostrato da uno studio di Foreign Policy⁴⁰, gli sforzi pubblici e privati che gli Stati Uniti stanno implementando per sostenere questo settore, riguardano solamente l'estrazione dei minerali. Ma se si vuole prendere in mano la catena di approvvigionamento bisogna tener conto di tutti i passaggi necessari. Come ha sostenuto anche James Kennedy, fondatore del *ThREE*

³⁹ Vinoski J., “*Urban Mining company's Rare Earth Recycling helps us tackle Chinese dominance*”, Forbes, 11 giugno 2020.

⁴⁰ Johnson K., Gramer. R., “*U.S. Falts in Bid to Replace Chinese Rare Earths*”, Foreign Policy, 25 maggio 2020

*Consulting: " le terre rare non sono solo una questione riguardante la difesa, ma riguardano il futuro dell'economia americana. La Cina ha compreso questo e utilizza il suo monopolio come arma geopolitica per catturare tecnologia, industrie e lavoro "*⁴¹.

3.2.1 La politica del protezionismo di Biden

Per gli Stati Uniti quindi i problemi che si delineano sono: incrementare la capacità estrattiva nazionale delle terre rare, creare impianti che possano seguire tutto il processo della lavorazione di questi materiali e, infine, cercare aziende che non siano eccessivamente vicine a Pechino.

Dal lontano *Executive Order 13817* che Trump aveva mandato al *Department of Interior (DoI)* nel 2017, per individuare i minerali critici per la sicurezza nazionale, il *DoI* aveva risposto con un elenco di 35 minerali tra cui figuravano le REE. In seguito, tra il 2019 e il 2020, i Dipartimenti di Stato, della Difesa, del Commercio e dell'Energia hanno cominciato ad emanare una serie di proposte volte a rafforzare la base industriale americana e a limitare la dipendenza da Pechino, ridisegnando la *supply chain* nazionale. A questo puntava il senatore repubblicano Ted Cruz che nel 2020 avanzò la proposta del *Onshoring Rare Earths Act (ORE Act)*, con l'obiettivo di agevolare con incentivi e sgravi fiscali l'attività delle aziende americane nel settore minerario, richiedendo al Pentagono di dare avvio ad una serie di progetti pilota. Alla proposta hanno preso parte anche i membri della Camera dei Rappresentanti, Lance Gooden (repubblicano) e Vincente Gonzales (democratico) tramite il *Reclaiming America Rare Earths Act*.

L'*ORE Act* è progettato per ridurre la dipendenza degli Stati Uniti dalla Cina e stabilire una catena di approvvigionamento per gli elementi delle terre rare e i minerali critici negli Stati Uniti. Tramite questi decreti c'è la volontà di staccarsi dalla dipendenza cinese. Come ha affermato lo stesso senatore Cruz: *"La più importante conseguenza a lungo termine per la sicurezza nazionale e la politica estera di questa pandemia di coronavirus sarà una rivalutazione fondamentale del rapporto degli Stati Uniti con la Cina. Credo che la Cina sia la minaccia geopolitica più significativa per gli Stati Uniti per il prossimo secolo"*.

L'amministrazione Biden ha portato avanti la linea politica di Trump nel settore. A dimostrazione di questo, il 19 gennaio del 2022, il senatore repubblicano Tom Cotton ha lanciato il *Restoring Essential Energy and Security Holdings Onshore for Rare Earths Act*, per *"incoraggiare l'estrazione e la lavorazione dei metalli delle terre rare negli Stati Uniti e per altri scopi"*. Alcuni punti cruciali riguardanti tale atto⁴² sono:

⁴¹ Prina Cerai A., *"Terre rare e capitalismo politico negli USA"*, Pandora Rivista, 22 giugno 2020

⁴² Scheyder E., *"Exclusive U.S. bill would block defense contractors from using Chinese rare earths"*, Reuters, 14 gennaio 2022

- Creare una riserva strategica di elementi di terre rare: tali riserve sono destinate a soddisfare le esigenze del settore militare, industriale e tecnologico degli Stati Uniti.
- Limitare l'uso dei metalli di terre rare cinesi nella tecnologia di difesa avanzata nazionale.
- Indagare sulle pratiche commerciali cinesi per individuarne le problematiche.

Tale disegno di legge richiede agli appaltatori del Pentagono di smettere di rivolgersi alla Cina per l'uso di terre rare entro 4 anni, consentendo deroghe solo in situazioni eccezionali. Tali requisiti "*dovrebbero incoraggiare un maggiore sviluppo domestico (terre rare) nel nostro Paese*", ha affermato Cotton. Negli ultimi due anni, il Pentagono ha concesso sovvenzioni alle aziende che tentavano di riprendere la lavorazione delle terre rare e la produzione di magneti negli Stati Uniti, tra cui *MP Materials*, l'australiana *Lynas Rare Earth Ltd* (LYC.AX), *TDA Magnetics Inc* e *Urban Mining Co*. In particolar modo la *MP Materials* sta ridimensionando la sua intera catena. Infatti il 10% della società è nelle mani dell'azienda cinese *Shenghe Resources Holding Co* e i suoi clienti cinesi rappresentano un fatturato di 100 milioni di dollari. Ecco perché la società sta spendendo più di 200 milioni di dollari per riavviare le apparecchiature fuori servizio, ricominciando a produrre in America.

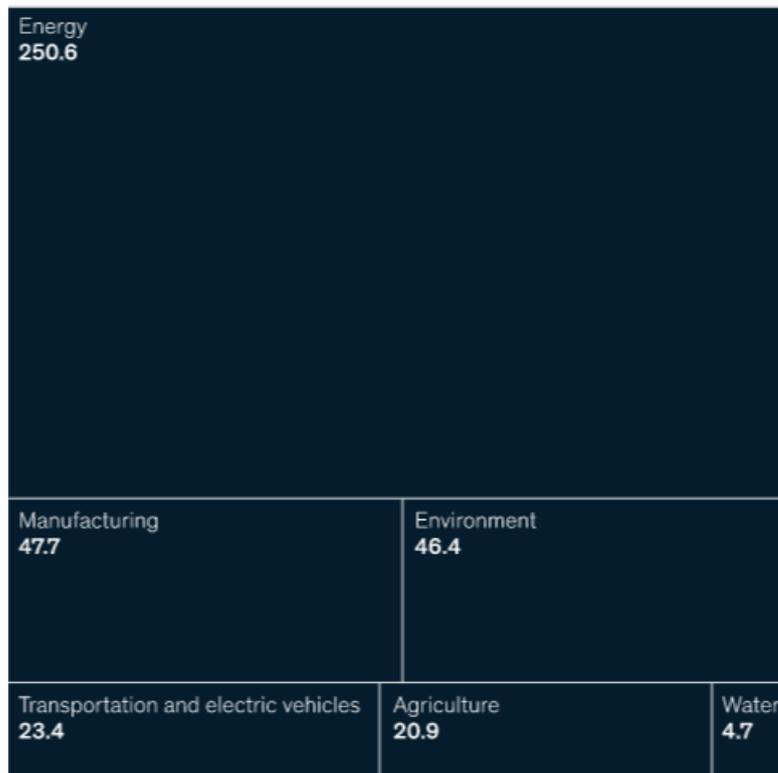
Quando il 16 agosto 2022, il presidente Biden ha firmato *l'Inflation Reduction Act (IRA)* ha detto che la nuova legge "*non è per oggi, ma per domani.*" L'IRA può essere considerata l'azione più significativa che il Congresso degli Stati Uniti abbia mai preso per tematiche che riguardano l'energia pulita e il cambiamento climatico. Tale provvedimento mira ad incentivare le filiere *Made in USA*, potenziando la produzione in quei settori in cui la Cina detiene un vantaggio, come quello delle terre rare.

Il pacchetto di investimenti si aggira intorno ai 750 miliardi di dollari ed ha come obiettivo generale quello di ridurre i livelli di inflazione e deficit negli Stati Uniti, potenziando la sicurezza economica ed energetica del Paese. A questo settore sono destinati 400 miliardi di dollari che saranno spesi tra il 2023 e il 2030⁴³. Di questi, i più importanti riguardano 216 miliardi di dollari destinati alle aziende sotto forma di incentivi fiscali e 43 miliardi sotto forma di incentivi per i consumatori che potranno usufruire fino a 7.500 dollari di crediti per l'acquisto di veicoli elettrici. Il bonus per questi ultimi può essere utilizzato se si rispettano 2 condizioni: la prima stabilisce che il 40% delle componenti utilizzate per la costruzione di batterie deve essere prodotto negli USA, mentre la seconda parte concerne la condizione secondo cui i veicoli devono essere assemblati negli Stati Uniti o nell'area di libero scambio tra Usa, Messico e Canada (USMCA), riducendone il prezzo in confronto ai veicoli

⁴³ Badlam J., Cox J., Kumar A., Mehta N., O'Rourke S., Silvis J., "*The Inflation Reduction Act: here's what's in it*". McKinsey & Company, 24 ottobre 2022

importati. Come ricorda il think tank AffarInternazionali⁴⁴ “questo piano ha l’obiettivo di ridurre la dipendenza di materiali cinesi critici dell’industria americana soprattutto per le batterie delle macchine elettriche che utilizzano grandi quantità di terre rare e metalli di cui la Cina è il maggior fornitore mondiale”.

Figura 11: Investimenti dell’Inflation Reduction Act divisi per settore (totale 393.7)



Fonte: Inflation Reduction Act 2022. McKinsey analysis

L’idea che sta alla base di questo provvedimento è quello di accelerare gli investimenti privati in energia pulita e di rafforzare le filiere di produzione e di approvvigionamento dei materiali strategici, il cui ruolo cruciale vale soprattutto per le tecnologie. L’effetto che si spera è quello di associare alla crescita le nuove opportunità lavorative offerte dal settore, evitando, allo stesso tempo, di creare deficit di bilancio. Il piano impone l’obbligo di utilizzare le filiere produttive statunitensi per ottenere i finanziamenti previsti. Si eviterebbero così le dislocazioni delle *supply chains* in paesi stranieri, promuovendo al contrario la *reinternalizzazione* dei segmenti di attività produttiva esternalizzati.

L’IRA fa parte di un piano molto più ampio che è stato al centro della campagna politica di Biden, il “Buy American”, che mira ad una ripresa del settore manifatturiero, promuovendo iniziative da parte del Governo per rafforzare l’uso degli appalti federali a sostegno della produzione americana di

⁴⁴ Crescentini L., “La risposta dei Paesi europei all’Inflation reduction act”, AffarInternazionali, 13 aprile 2022

prodotti fondamentali per la sicurezza nazionale ed economica. Un discorso ripreso anche nel documento della *National Security Strategy* del 2022⁴⁵:

"With bipartisan support, we have launched a modern industrial strategy and already secured historic investments in clean energy, microelectronics manufacturing, research, and development, and biotechnology, and we will work with Congress to fully fund historic new authorizations for research and development"

"Con il supporto bipartisan, abbiamo lanciato una moderna strategia industriale e abbiamo già assicurato investimenti storici in energia pulita, produzione di microelettronica, ricerca e sviluppo e biotecnologia, e lavoreremo con il Congresso per finanziare completamente le nuove autorizzazioni per la ricerca e lo sviluppo"

L'*Inflation Reduction Act* del 2022 è il terzo atto legislativo approvato dalla fine del 2021 che cerca di migliorare la competitività economica, l'innovazione e la produttività industriale degli Stati Uniti. La Bipartisan Infrastructure Law (BIL), il CHIPS & Science Act e l'IRA, hanno priorità parzialmente sovrapposte e insieme introducono 2 trilioni di dollari in nuove spese federali nei prossimi dieci anni.

3.3 I nuovi piani cinesi

Con l'eliminazione del vincolo dei due mandati presidenziali previsti dalla costituzione, Xi Jinping potrebbe mantenere il suo incarico a vita. Grazie al prospetto della carriera futura, la Cina ha potuto elaborare delle politiche di lungo e breve periodo, mettendo a fuoco gli obiettivi strategici sia sul fronte nazionale che su quello internazionale. Nei prossimi anni la Cina punta a diminuire la sua dipendenza dall'Occidente tramite i programmi sviluppati dal Partito Comunista Cinese.

Il primo, elaborato nel 2015, è il piano *Made in China 2025* (MiC-2025 / in mandarino Zhōngguó zhìzào 2025, 中国制造2025), che, al contrario del pensiero comune, tenta di dare una spinta economica al Paese migliorando la qualità dei prodotti cinesi, soprattutto per quello che riguarda il campo delle tecnologie digitali, tali da renderle competitive con quelle statunitensi. Si capisce la volontà della Cina di cambiare il suo posto nell'economia mondiale, posizionandosi come potenza capace di avere una manifattura avanzata ed efficiente. L'obiettivo è quello di ridefinire l'industria nazionale partendo dal settore della tecnologia, espandendosi ai settori definiti "*downstream*", come i semiconduttori, che rappresentano il tallone d'Achille cinese. Non è così invece per il settore "*upstream*", ovvero le terre rare di cui la Cina controlla ad oggi l'85% dei processi di lavorazione, producendo più del 70% della domanda di terre rare mondiale, come riportato dagli studi dell'USGS. Ciò che andrà a contraddistinguere la Cina non saranno più quei beni di scarsa qualità riconducibili alla produzione di massa, ma si cominceranno a produrre beni di fascia elevata, moderni e di qualità.

⁴⁵ Biden and Harris Administration, "*National Security Strategy*", The White House, 12 ottobre 2022.

Dall'imitazione tipica cinese, si passerà alla costruzione di propri brand, sostituendo la dicitura *Made in China*, con quella *Made by China*. Il piano quindi è tracciato in maniera molto chiara e sono 5 le linee guida che Pechino vuole perseguire:

- Sviluppo del capitale umano
- Miglioramento della struttura industriale
- Sviluppo di una produzione che punta all'innovazione
- Miglioramento della qualità dei prodotti
- Sviluppo della propria industria tenendo in considerazione le problematiche ambientali

Tali obiettivi dovrebbero essere applicati per 10 settori⁴⁶:

1. Le nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione
2. Le macchine a controllo numerico (MCN) e la robotica
3. Equipaggiamenti aeronautici ed aereospaziali
4. Attrezzature di ingegneria marittima e fabbricazione di navi ad altissima tecnologia
5. Equipaggiamento ferroviario avanzato
6. Veicoli a risparmio energetico
7. Miglioramento delle capacità energetiche degli impianti industriali e del Paese
8. Nuovi materiali
9. Biotecnologie e dispositivi medici ad alte prestazioni
10. Macchine e attrezzature agricole

Tra questi settori, sette sono stati individuati come settori chiave per le terre rare. Infatti alla base del processo per costruire un'industria forte, basata sulla tecnologia, ci sono queste materie prime. L'economia digitale non potrebbe esistere se non con l'appoggio delle REE, presenti nei dispositivi che sono alla base dello sviluppo del piano promosso da Xi Jinping. Proprio per questo motivo si teme un possibile blocco o drastica riduzione alle esportazioni di materie rare, che saranno sempre più usate da Pechino per sostenere il *MiC 2025*. A questo si aggiungono i nuovi obiettivi *carbon neutral* che il Governo cinese ha deciso di adottare entro il 2060, per guidare così la transizione energetica. La meta finale rimane la supremazia tecnologica che verrà affrontata in 3 tappe: 2020, 2025 e 2030. Entro il primo anno l'industria cinese dovrà allinearsi con i modelli più avanzati del mondo per quel che riguarda le applicazioni e l'intelligenza artificiale, al quale seguirà l'obiettivo del 2025 che prevede una scalata nell'industria globale. Solo alla fine, nel 2030, la Cina sarà il più grande leader per lo sviluppo tecnologico.

⁴⁶ Papalia A., "Made in China 2025: sarà la Cina a guidare la prossima rivoluzione industriale?", Pandora Rivista, 29 aprile 2019

La vastità delle politiche cinesi però non finisce qui. Il secondo piano implementato dal Governo cinese è il *14esimo Piano Quinquennale (2021-2025)* per lo sviluppo del settore energetico. Questo programma, presentato dal Ministero dell'Industria e dell'Information Technology, mira ad agevolare lo sviluppo delle industrie delle materie prime e richiede degli sforzi per realizzare una transizione considerata green, che includa anche la sfera digitale. Il settore delle materie prime sarà uno dei principali obiettivi per la ricerca e lo sviluppo, garantendo così un approvvigionamento sicuro ed autonomo della Repubblica Popolare Cinese.

A questo scopo, è stata istituita la *China Rare Earth Group*, con sede nella provincia di Jiangxi, nel sud della Cina, ricca di risorse minerarie. Deriva dalla fusione di cinque aziende che rappresentano il 31% dell'estrazione mineraria cinese e il 29% della loro raffinazione. Il gruppo è composto dalle società *Aluminium Corporation of China*, *China Minmetals Corporation* e *Ganzhou Rare Earth Group*, affiancate da due società di ricerca e sviluppo, *China Iron & Steel Research Institute Group* e la *Grinm Group Corporation*⁴⁷. Lo scopo è da una parte quello di rafforzare la partecipazione nel settore a fronte delle nuove iniziative assunte dal resto del mondo e in particolar modo dagli USA, e dall'altra ribadire il controllo cinese nell'industria delle REE. Questa fusione servirà anche ad evitare dei conflitti interni dovuti alla concorrenza tra aziende e permetterà “*di allocare meglio le risorse, realizzare uno sviluppo verde e aggiornare l'elaborazione profonda del settore delle terre rare*”, come riportato da Bloomberg⁴⁸. Come ha sottolineato l'agenzia di stampa cinese Xinhua⁴⁹, il gruppo si focalizzerà sulla ricerca, lo sviluppo e l'esplorazione delle terre rare. Il gruppo composto dalle “fantastiche cinque” sarà controllato dalla Sasac (*State-owned Assets Supervision and Administration Commission*), la Commissione speciale per la supervisione e l'amministrazione dei beni che risponde direttamente al Consiglio di Stato e, quindi, al Partito Comunista Cinese.

Il Dragone ha deciso poi di applicare una politica simile a quella americana per quel che riguarda le esportazioni. A febbraio 2021 infatti il Ministry of Industry and Information Technology (MIIT) ha deciso di inserire nell'*Export Control Law (Ecl)* come “risorsa strategica”, da tutelare per la sicurezza dello Stato, le terre rare, in risposta alla crisi scatenata dagli Stati Uniti in merito ai semiconduttori. Questa legge, varata nell'ottobre del 2020 dal Comitato permanente dell'Assemblea Nazionale del Popolo Cinese, consente di imporre delle restrizioni all'export di beni o servizi che vengono ritenuti sensibili. Per il mercato delle terre rare questi rischi sono elevatissimi anche per le numerose aziende che operano in *joint venture*, collegate all'impero cinese.

⁴⁷ SMM survey, “*Establishment of China rare Earth Group Co., Ltd.*”, 23 dicembre 2021

⁴⁸ Bloomberg News, “*China Cements Rare Earth Dominance with new Global Giant*”, dicembre 2021

⁴⁹ XinhuaNet, “*China Rare Earth Group founded in Jiangxi*”, 23 dicembre 2021

Nell'industria 4.0 una cosa è ormai chiara: le due superpotenze non si fermeranno. C'è però da chiedersi cosa accadrà domani e quale sarà il ruolo degli altri paesi. Saranno dei semplici spettatori, oppure cercheranno di raggiungerle? Ma la domanda che aleggia tra gli esperti e che apre futuri alternativi è se effettivamente questa rivalità è destinata a persistere o se si sia possibile raggiungere un'intesa tra l'Aquila e il Dragone.

Capitolo 4

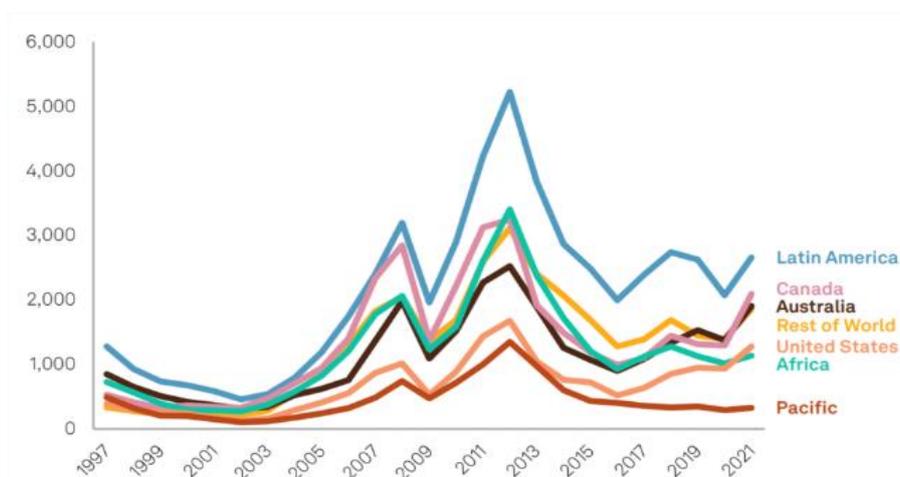
IL FUTURO DELLE TERRE RARE

4.1 Le nuove prospettive

Data la quantità di terre rare che sarà necessaria in futuro e date le instabilità geopolitiche che potrebbero mettere a repentaglio le *supply chains*, come evidenziato nei precedenti capitoli, è ormai scontato che i paesi non possono più fare affidamento solo sulla Cina. Alternative promettenti derivano soprattutto dall’Africa e dal Sud America, che potrebbero sfruttare tali interessi per investire sul proprio territorio, migliorando l’economia dei due continenti e rafforzando i partenariati con l’estero.

L’Africa ha un potenziale di sfruttamento di terre rare molto ampio. I suoi giacimenti, concentrati in Sud Africa, Madagascar, Malawi, Kenya, Namibia, Mozambico, Tanzania, Zambia, e Burundi, sono ricchi di minerali quali neodimio, praseodimio e disprosio. C’è però da aggiungere che, essendo un continente per la maggior parte economicamente e politicamente instabile, viene visto anche con criticità dal resto del mondo, perché comporta per le aziende una serie di rischi che devono calcolare nei loro investimenti. Nel 2021, come riporta uno studio di *Brookings*⁵⁰, il budget per l’esplorazione per l’Africa subsahariana è stato il secondo più basso del mondo, circa metà rispetto a quello dell’America Latina, Australia e Canada. Nello stesso anno, il budget per la ricerca di terre rare è cresciuto solo del 12%, concentrandosi molto di più su materiali come l’oro, per cui l’Africa è storicamente considerata la fonte primaria.

Figura 12: Budget per l’esplorazione mineraria per regione, 1997- 2021



Fonte: S&P Global Market Intelligence⁵¹

⁵⁰ Baskaran G., “Could Africa replace China as the world’s source of rare earth elements?”, Brookings, 29 dicembre 2022

⁵¹ Report: World Exploration Trends 2022, S&P Global Market Intelligence

Nonostante queste considerazioni, paesi come Regno Unito, Canada, Australia, Giappone, Stati Uniti e Cina hanno cominciato a stringere accordi con i singoli governi per poter iniziare le attività di estrazione nelle zone in cui sono concentrati i depositi minerari.

A luglio del 2022, ad esempio, la società canadese *Mkango Resources* ha annunciato che la sua miniera di terre rare a Songawe Hill comincerà ad essere operativa nel 2025, dopo anni spesi per studi sul territorio. La scoperta del giacimento è avvenuta negli anni '80, ma solamente nel 2010 sono cominciate le attività di esplorazione e mappatura del sottosuolo; a queste sono seguite nel 2018 attività di perforazione che comprendevano 91 fori per un totale di 10.900 metri di perforazione infill. In tutti questi fori si è trovata traccia delle terre rare. Dopo lo studio di fattibilità concluso nel 2022, nel gennaio del 2023, l'Agenzia per la protezione ambientale del Malawi ha approvato il progetto. L'azienda ha collaborato con il Governo stesso del Malawi per garantire il rispetto delle leggi e delle normative ambientali, tanto che ha coinvolto anche la società di consulenza danese, *DHI Water & Environment*, per valutare l'impatto ambientale del progetto. La società canadese ha stimato che tramite i suoi investimenti, che consistono in 277,4 milioni di dollari, genereranno entrate pari a 2,1 miliardi di dollari, con una vita stimata di 18 anni per una quantità di REE pari a 21 milioni di tonnellate.

A maggio 2022, la società australiana *Bannerman Energy*, leader nel Paese per energia verde, come riporta il sito *The Africa Report*⁵², ha acquisito una partecipazione del 41,8% della *Namibia Critical Metals*, la quale possiede il 95% del progetto di terre rare *Lofdal Rare Earths Project* in Namibia in *joint venture* con *JOGMEC*, *Organizzazione giapponese per i metalli e la sicurezza energetica*. È uno dei giacimenti più ricchi di disprosio e terbio al di fuori della Cina, che sono stati scoperti dopo una campagna di trivellazione iniziata nel 2020. La *Namibia Critical Metals* ha aumentato le quantità di materiale estratto da 6 a 53 tonnellate, con 4,7 milioni di kg di disprosio e 725.000 kg di terbio. La Namibia, come affermato dal Presidente di *Namibia Critical Metals Inc*, Darrin Campbell: “è un Paese in cui c'è poca attività mineraria e la scoperta di un giacimento di terre rare in questa regione avrebbe notevoli benefici per la popolazione locale. Abbiamo stabilito ottimi rapporti con tutti i livelli di governo, così come con la comunità con cui lavoriamo”. Come specifica lo stesso Campbell, è stata posta attenzione anche ai progetti sociali implementati dalla società come la costruzione di un orfanotrofio e programmi a sostegno dell'educazione per i bambini.

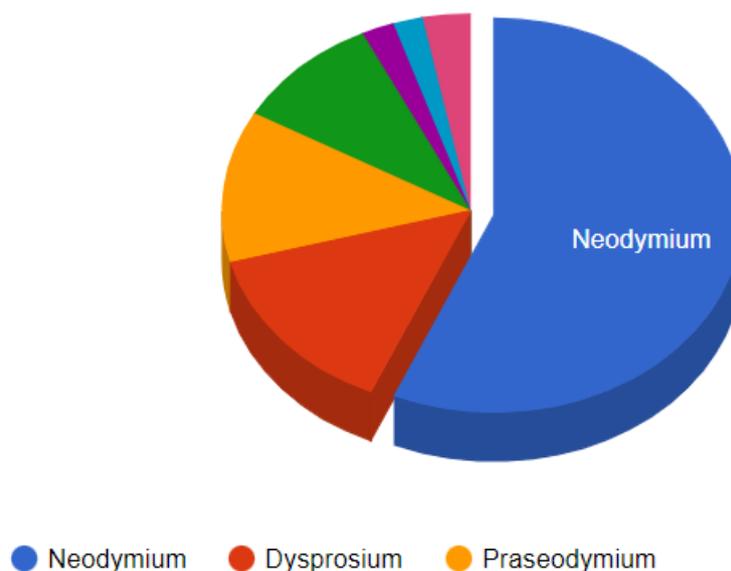
Spostandoci a Sud, la miniera di *Steenkampskraal*, appartenente alla società canadese *Steenkampskraal Holdings Ltd.* è uno dei giacimenti che contiene più terre rare al mondo. Si trova in Sudafrica, nella provincia di Western Cape, ed è una delle miniere più vecchie dell'intero pianeta. Il

⁵² Beaubois-Jude A., Millecamps M., “*Is Africa's rare-earth rush a blessing or a curse?*”, *The Africa report*, 22 settembre 2022

terreno è ricco di monazite, minerale fosfatico, che contiene al suo interno anche le REE, in particolare neodimio e praseodimio. Nel sito, le terre rare costituiscono circa il 14% della roccia, un livello di concentrazione considerato altissimo. È una scoperta sensazionale, soprattutto se paragonata alla normalità, dove in una miniera si può trovare una concentrazione pari al 6%. Come riportato anche sul sito della compagnia⁵³, la Steenkampskraal contiene 15.630 tonnellate di neodimio, 4.459 tonnellate di praseodimio, 867 tonnellate di disprosio e 182 tonnellate di terbio. Trevor Blench, presidente della *Steenkampskraal Thorium Limited*, ha evidenziato che «si tratta di un livello di concentrazione straordinario, tanto che non esistono valori paragonabili sull'intero Pianeta»⁵⁴.

Figura 13: Terre rare contenute a Steenkampskraal. Neodimio 56,59%, Disprosio 14,19%, Praseodimio 12,43%, Terbio 9,62%, Gadolinio 2,12%, Cerio 1,95%, Altri 3,12%. Gli "Altri" sono: Lantanio 0,85%, Ittrio 0,82%, Olmio 0,42%, Erblio 0,30%, Lutezio 0,29%, Samario 0,18%, Tulio 0,13%, Itterbio 0,07% ed Europio 0,06%.

The Mine's Rare Earths Economic Value



Fonte: Steenkampskraal Monazite mine Ltd.

Altro sito di estrazione mineraria è Gakara nella provincia di Bujumbura, in Burundi, nella quale opera una società inglese, la *Rainbow Rare Earths*. Il *Gakara Rare Earth Project* è uno dei siti minerari più grandi al mondo che copre un'area pari a 135 km, contenente una quantità di monazite pari a 375mila tonnellate. La produzione di terre rare nella miniera è iniziata nel 2017 e attualmente la società detiene il 90% della partecipazione nel progetto, mentre il 10% è affidato al Governo della regione. È stata data una concessione per la lavorazione di 25 anni, successivamente rinnovabile,

⁵³ Steenkampskraal Monazite Mine (PTY) Ltd.

⁵⁴ Albanese G., "Terre rare, l'Africa è la nuova frontiera", L'Osservatore Romano, 14 maggio 2021

concessa nel 2015 alla *Rainbow Mining Burundi*, filiale della *Rainbow Rare Earths*. Uno dei fattori fondamentali in questo caso è che il settore dell'estrazione mineraria di terre rare potrebbe contribuire in maniera significativa all'economia del Burundi, una delle più povere del mondo.

Altri progetti riguardano la regione del Gabon, in particolar modo il sito minerario di Mabounié, vicino alla città di Lambaréné. Considerata da anni territorio ricco di petrolio, nell'ultimo periodo ha assunto importanza strategica grazie agli studi fatti nel sottosuolo che hanno rilevato la presenza di discrete quantità di terre rare. Altri investimenti sono stati fatti in Tanzania, da parte di tre società australiane, ovvero *Evolution Energy Minerals*, *Ecograf* e *Peak Rare Earths*, per un valore di 667 milioni di dollari per l'estrazione di terre rare. La regione riceverà una quota pari al 16% in ciascuna delle società costituite congiuntamente per gestire i progetti locali. Il *Ngualla Rare Earth Project* in Tanzania contiene uno dei giacimenti più grandi di neodimio e praseodimio, con un'area pari a 150 km, ai margini della Rift Valley dell'Africa orientale, che prevede di essere sfruttata per circa 20 anni.

Figura 14: Progetti iniziati in Africa



Fonte: *The Africa Report 2022*

Le miniere africane sono delle ottime fonti di approvvigionamento delle terre rare che stanno attirando le attenzioni di molti paesi. La Cina ha da sempre interessi economici in Africa: Pechino

detiene ad oggi la gran parte del debito dei paesi africani e le sue banche rappresentano circa un quinto di tutti i prestiti all'Africa, concentrati in paesi strategici o ricchi di risorse, tra cui l'Angola, Gibuti, Etiopia, Kenya e Zambia. Se il Dragone vuole attuare gli ambiziosi piani che si è prefissata entro il 2060, non gli basterà la quantità di terre rare concentrata sul proprio territorio, ma dovrà cominciare ad importarle come ha iniziato a fare dall'Africa. Ha infatti offerto investimenti infrastrutturali e finanziamenti in cambio di risorse e diritti di esplorazione mineraria ed energetica nel continente, in parte strategia messa in campo grazie al piano cinese "*One Belt, One Road*" (*OBOR*), che mira a creare una rete di infrastrutture commerciali per collegare l'Asia, l'Europa e l'Africa. Ha quindi un vantaggio per quel che riguarda la sua influenza geoeconomica, grazie anche alla sua posizione di grande consumatore e controllo sull'industria della raffinazione.

La Cina si è già avvicinata alle nazioni africane e sta adottando misure per poter sviluppare i suoi giacimenti di materiali critici. Poiché la situazione di questi paesi continua a deteriorarsi portando la gran parte a dichiarare l'inadempienza del debito, diventano sempre più soggetti all'influenza esterna cinese. Nello specifico i funzionari cinesi potrebbero offrire dei salvataggi finanziari ai governi africani che lottano per far fronte al debito internazionale in cambio dell'accesso ai loro depositi di terre rare. Seguendo questa politica, la Cina aggraverà però lo squilibrio di mercato, riducendo ulteriormente la fornitura di questi elementi per le altre nazioni. La maggior parte delle terre minerarie africane sono affidate a 2 compagnie cinesi, ovvero la *China Molybdeum* e *Zhejiang Huayou Cobalt*. In realtà le aziende non sono specializzate nell'estrazione di terre rare, ma solo di cobalto e rame. Tuttavia la loro esperienza potrebbe aprire le porte a nuove esplorazioni cinesi per le REE.

Anche gli Stati Uniti hanno voluto rafforzare il legame con il continente africano, soprattutto grazie al Summit che si è tenuto dal 13 al 15 dicembre scorso a Washington, nel quale Biden ha riconosciuto il ruolo chiave dell'Africa, promuovendo e rafforzando i propri legami. Lo stesso Presidente ha ribadito che "*Il successo dell'Africa è il successo del mondo*"⁵⁵. Nella seconda giornata del Summit i 49 leader dei paesi africani hanno partecipato al *Business Forum*, nel quale tra i vari argomenti, si è discusso anche dei partenariati per finanziare le infrastrutture africane e la transizione energetica. Gli Stati Uniti hanno ribadito l'appoggio che daranno all'Africa nell'affrontare una transizione energetica che preveda l'abbandono dei combustibili fossili e l'uso delle materie prime come le terre rare.

Sul piano pratico, il Dipartimento della Difesa americano già aveva avuto dei colloqui con la *Mkango Resources Ltd* del Malawi e con la *Rainbow Rare Earth Ltd* del Burundi per le forniture di terre rare, che si sono concretizzati negli ultimi anni tramite trattative di creazione, sviluppo e gestione di importanti progetti minerari. Il primo si è concretizzato grazie alla collaborazione con il Governo tanzaniano e la società *Ngwena Limited*, che dovrebbe aprire una delle miniere più grandi del mondo.

⁵⁵ U.S- Africa Leaders Summit, <https://www.state.gov/africasummit/>

Il Pentagono è stato molto chiaro sul messaggio che ha voluto dare: sebbene investire in Africa sia pericoloso a causa delle situazioni politiche ed economiche, lasciare il monopolio delle terre rare in mano alla Cina lo è ancora di più.

Altra frontiera che fa gola alle potenze mondiali è l'America Latina, che detiene una quantità di terre rare e "metalli tecnologici" pari a 50 milioni di tonnellate. Queste sono concentrate soprattutto in Brasile, Cile, Perù e Argentina, nazioni che potrebbero aiutare l'economia globale per evitare e prevenire le carenze e le strozzature che minacciano transizioni energetiche pulite. Secondo vari esperimenti condotti sul territorio, le REE in America Latina si trovano per lo più legate ad altri elementi come i fosfati, concentrati nella miniera di Bayovar in Perù, oppure nella miniera di Araxa in Brasile. La compagnia mineraria brasiliana *CBMM (Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração)* è il maggior produttore di niobio, un metallo critico spesso associato alle terre rare, in grado anche di produrle.

Gli studi condotti sul territorio cileno hanno dato vita alla società *Aclara Resources Inc.*, fondata per fornire terre rare pesanti. Le concessioni di *Aclara* si trovano in Maule, Ñuble, Biobío e Araucanía, coprendo un'estesa superficie di 451.985 ettari (1,1 milioni di acri). *Aclara* sta attualmente sviluppando il *Penco Module*, progetto che si estende per circa 600 ettari (1.483 acri) a 15 chilometri dalla seconda città più importante del Cile, Concepcion. A seguito delle campagne di perforazione effettuate tra il 2021 e il 2022 nella zona *Alexandra Poniente*, è stata dimostrato l'enorme potenziale del territorio per l'estrazione delle terre rare⁵⁶.

⁵⁶ Introducing Aclara <https://www.aclara-re.com/>

Tabella 3: Dati aggiornati al 2022 di risorse minerarie in Cile

Table 2: Updated Mineral Resource Estimate (Effective October 13, 2022)

Category	Tonnage (Mt)	NSR (US\$/t)	TREO (ppm)	TREY (ppm)	TREY Recovery	TDYTB (ppm)	TNDPR (ppm)	TDY Recovery	TND Recovery
Measured	21.3	28.4	2,315	1,952	22.83%	67	384	43.15%	19.57%
Indicated	6.2	27.4	2,212	1,865	22.80%	64	368	43.49%	19.38%
Measured + Indicated	27.5	28.2	2,292	1,932	22.82%	66	380	43.23%	19.53%
Inferred	1.7	24.3	1,999	1,679	22.56%	71	298	39.25%	18.06%

Notes:

1. NSR = Net Smelter Return.
2. NSR cut-off value = US\$13/t
3. TREY = Total Rare Earth Elements (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu) plus Yttrium.
4. TREO = Total Rare Earth Oxides (La₂O₃, CeO₂, Pr₆O₁₁, Nd₂O₃, Sm₂O₃, Eu₂O₃, Gd₂O₃, Tb₄O₇, Dy₂O₃, Ho₂O₃, Er₂O₃, Tm₂O₃, Yb₂O₃, Lu₂O₃) + Yttrium (Y₂O₃).
5. TDYTB = Total Dysprosium plus Total Terbium.
6. TNDPR = Total Neodymium plus Total Praseodymium.
7. TDY Recovery = Average metallurgical recovery for Dysprosium.
8. TND Recovery = Average metallurgical recovery for Neodymium.
9. Totals may not balance due to rounding of figures.
10. Mineral Resources are not Mineral Reserves, as they do not have demonstrated economic viability. The estimate of Mineral Resources may be materially affected by environmental, permitting, legal, title, taxation, socio-political, marketing, or other relevant factors.
11. The quantity and grade of reported Inferred Mineral Resources in this estimation are uncertain in nature and there has been insufficient exploration to define these Inferred Mineral Resources as an Indicated or Measured Mineral Resources.
12. Mineral Resources are classified in accordance with the CIM (2014) Standards and Definitions of Mineral Resources.
13. The results are presented in-situ and undiluted, are constrained within optimized open pit shells, and are considered to have reasonable prospects of economic viability.

Fonte: Aclara Resources Inc.

Da un punto di vista economico - finanziario, l'America Latina non ha ancora attratto investimenti sufficienti in linea con il suo potenziale: solo il 7% del budget globale per l'esplorazione di terre rare è stato investito nella regione. Inoltre in questi territori le autorizzazioni per l'estrazione e la lavorazione dei minerali critici vengono concesse con tempi molto lunghi. Per sfruttare la ricchezza del territorio le attività minerarie devono aderire a elevati standard ambientali, sociali e di governance, progettando iniziative per generare benefici alle comunità locali. Molte volte sono proprio quest'ultime che si oppongono alla costruzione di miniere, poiché spesso le attività si trovano vicino a ecosistemi sensibili, ricchi di biodiversità. Per questo si richiede una "licenza sociale per operare": si riferisce al fatto che un'azienda può operare purché abbia la continua accettazione da parte della comunità locale, che si basa soprattutto sui benefici che quella determinata attività comporta per la stessa. L'Amazzonia, gli altopiani boliviani e il deserto di Sonora in Messico sono ricchi di queste risorse, ma non possono essere sacrificati per pagare la proliferazione delle tecnologie energetiche pulite.

Negli ultimi decenni le società cinesi hanno aumentato gli investimenti nell'America Latina nell'estrazione e lavorazione dei minerali critici. In Brasile la società mineraria cinese *Shandong Gold*

Group ha acquisito la partecipazione del 50% nella miniera di oro e terre rare di Veloso, nella regione di Bahia. In Bolivia, la società cinese *Sinosteel* ha firmato un accordo con il Governo boliviano per lo sviluppo del progetto di estrazione di litio e terre rare di Mutún.

Ma il fattore che influisce di più sull'economia cinese è il fatto che questi materiali, che non comprendono solo le terre rare ma anche il litio, di cui per esempio la Bolivia è ricca, vengono esportati in Cina. La materia prima estratta viene raffinata e lavorata in fabbriche che si trovano in Asia Orientale, e una volta ultimata la lavorazione viene reimportata sotto forma di prodotto finito. La posizione dell'America Latina come esportatore di materie prime e importatore di tecnologie finite la intrappola in una dinamica di scambio, dove il valore delle loro esportazioni è costantemente inferiore al valore delle loro importazioni.

L'interesse degli Stati Uniti è, quindi, stringere alleanze con i governi sud americani per poter tenere lontani gli investitori cinesi. Al contrario della precedente amministrazione, Biden intende stipulare accordi economici solidi e di qualità con una maggiore attenzione alla sostenibilità ambientale. Gli interessi statunitensi nella regione sono di gran lunga superiori rispetto a quelli cinesi: la prossimità geografica influisce sulla volontà da parte degli USA di mantenere quest'area sotto controllo per questioni politiche e di sicurezza. Per questo motivo Washington non può applicare la politica protezionistica effettuata da Trump erigendo un muro, ma deve cercare di contrattare con i governi latinoamericani trovando accordi in maniera tale che questi non cerchino altre partnership con i cinesi. Come riporta l'ISPI⁵⁷, gli investimenti della Cina nella regione dal 2005 al 2019 sono stati pari a 130 miliardi di dollari, di cui il 56% sono andati a progetti energetici e il 28% al settore minerario. Le banche cinesi - *CDB* e *China Ex-Im Bank*- sono stati i maggiori prestatori della regione. Per poter competere con la Cina, gli Stati Uniti devono essere capaci di proporre investimenti di elevata qualità, rispettando i criteri Esg (Environmental, Social e Governance).

4.2 Il ruolo europeo

Svegliata dal suo torpore sembra invece l'Europa, che si sta accorgendo pian piano delle nuove frontiere tecnologiche. Anche il Vecchio continente, desideroso di creare una propria catena di approvvigionamento, vuole recidere il legame con la Cina e per questo motivo nel settembre 2020 la Commissione europea ha annunciato azioni per rendere l'approvvigionamento di materie prime in Europa più sicuro e sostenibile, iniziando dei partenariati internazionali tramite progetti pilota congiunti con Africa e Canada.

Le terre rare sono diventate il fulcro della discussione europea da quando è stato approvato il *Green Deal Europeo*, il piano che riconosce l'importanza strategica per la sicurezza energetica delle

⁵⁷ Mori A., "America Latina: nuovo campo di scontro tra USA e Cina", ISPI, 14 giugno 2021

trasformazioni verdi e digitali. L’Unione Europea si prefigge di raggiungere la neutralità climatica nel 2050, con obiettivi di riduzione delle emissioni di CO2 del 55% entro il 2030. Per realizzare questi obiettivi è fondamentale l’accesso a materie prime sostenibili, in particolar modo quelle che servono per dare vita a tecnologie pulite e applicazioni digitali.

L’interesse per le materie prime “critiche” è stato sottolineato già nel 2020 grazie alla produzione del documento “*Resilienza delle materie prime critiche: tracciare un percorso verso una maggiore sicurezza e sostenibilità*”⁵⁸ nel quale la Commissione europea ha elencato i materiali fondamentali per la transizione energetica. I parametri tramite i quali questi sono stati individuati sono due: rilevanza economica e rischio di approvvigionamento. Questo elenco viene tenuto in considerazione nel momento in cui si negoziano accordi commerciali e aiuta ad identificare le esigenze di investimento, orientando lo sviluppo nell’ambito del progetto *Horizon 2021- 2027*, creato per rafforzare lo Spazio Europeo della Ricerca. La lista dell’UE include 30 materiali ed è stata aggiornata per l’ultima volta nel 2020.

Tabella 4: Materie prime critiche 2020

Antimonio	Afnio	Fosforo
Barite	Elementi di terre rare pesanti	Scandio
Berillio	Elementi di terre rare leggere	Metallo silicio
Bismuto	Indio	Tantalio
Borato	Magnesio	Tungsteno
Cobalto	Grafite naturale	Vanadio
Carbone da coke	Gomma naturale	Bauxite
Spata fluorurata	Niobio	Litio
Gallio	Metalli del gruppo del platino	Titanio
Germanio	Roccia fosfatica	Stronzio

Fonte: Rapporto Commissione europea 2020

Gli ultimi materiali inseriti nella lista sono: Bauxite, Litio, Titanio e Stronzio.

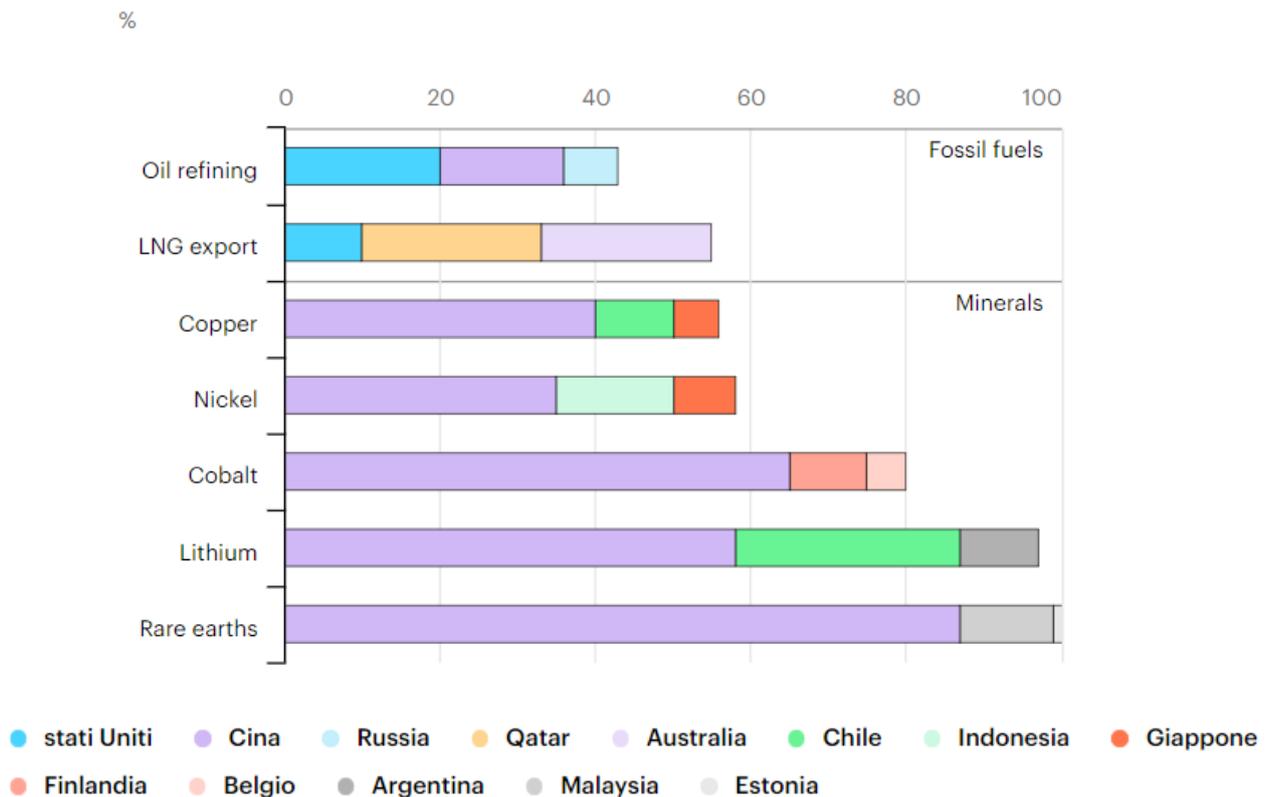
La Cina fornisce all’UE il 98% delle terre rare, ma non è sufficiente, dato che si stima che, entro il 2050, la domanda per i magneti permanenti, costituiti con terre rare, sarà di 10 volte superiore.

⁵⁸ Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, “*Resilienza delle materie prime critiche: tracciare un percorso verso una maggiore sicurezza e sostenibilità*”, Commissione europea, 3 settembre 2020.

Cina, USA, Giappone, Australia e altri paesi, stanno già lavorando per sfruttare le risorse in patria e per costituire una catena di approvvigionamento nazionale che non debba dipendere da fornitori esteri. Altrettanto dovrebbe fare l'Unione Europea, per poter garantire un approvvigionamento sicuro e sostenibile, che possa unire gli sforzi sia del settore pubblico che quello privato. Tale collaborazione potrà essere completata solo se i paesi membri riusciranno a cooperare tra loro e se si useranno gli istituti specializzati come l'Istituto Europeo di Innovazione e Tecnologia (EIT).

Le fasi della lavorazione e raffinazione delle terre rare sono procedimenti che non vengono fatti in Europa. Queste infatti, una volta estratte, devono abbandonare il suolo europeo per essere esportate altrove, in paesi dotati di tecnologie e capacità. Basta guardare la sezione che riguarda le REE nel grafico sottostante per capire la predominanza cinese nel settore.

Figura 15: Quota dei principali paesi produttori nella lavorazione totale di minerali e combustibili fossili selezionati, 2019



Fonte: IEA⁵⁹

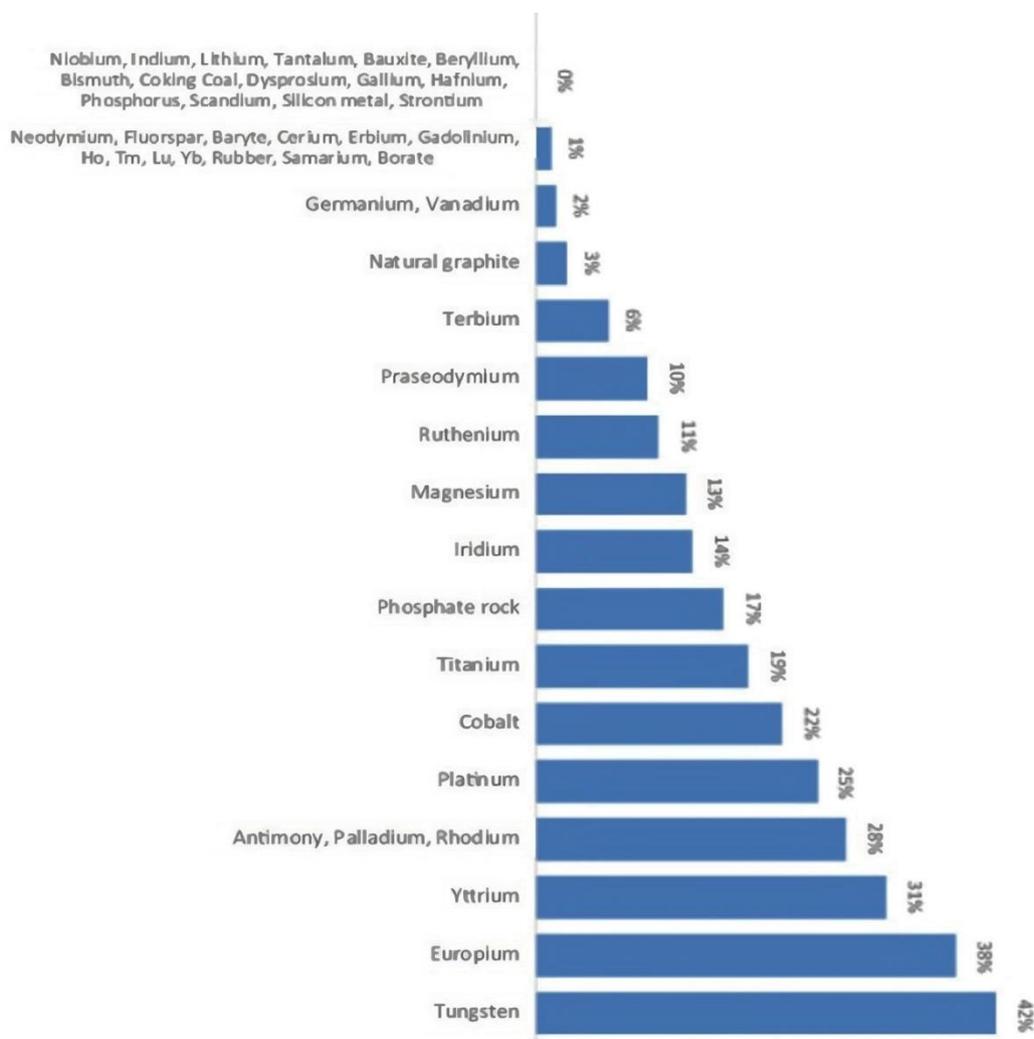
L'Unione Europea ha elencato una serie di fasi che le permetteranno di arrivare ad una transizione energetica autonoma. La prima si focalizzerà sulle esigenze più urgenti, come la ricostruzione delle *supply chains* di terre rare e magneti, considerati vitali per la maggior parte degli ecosistemi

⁵⁹ IEA, "Share of top producing countries in total processing of selected minerals and fossil fuels, 2019", 2 novembre 2022

industriali. Queste alleanze coinvolgeranno più attori: dai singoli governi, a investitori o anche ONG. Nella seconda fase verranno sviluppati criteri di finanziamento sostenibile per il settore minerario estrattivo. La BCE ha dato vita al programma di finanziamento noto come *Programma di acquisto di obbligazioni aziendali (Corporate Sector Purchase Programme, CSPP)*, che prevede l'acquisto di obbligazioni di società che promuovono la sostenibilità ambientale e la lotta al cambiamento climatico. Le aziende che operano nel settore delle terre rare ne potrebbero beneficiare solo se riusciranno a non avere un impatto negativo sull'ambiente.

L'UE si impegnerà anche sul settore del riciclo: per il momento la produzione secondaria delle terre rare è marginale, ma si cercherà di implementare le ricerche per poter capire come può esser data una seconda vita a questi minerali. La terza fase consiste nell'avviare la ricerca e l'innovazione su materie prime critiche, dopo di che si individueranno progetti per il recupero delle stesse.

Figura 16: Il Recycling Input Rate (RIR) è la percentuale della domanda complessiva che può essere soddisfatta attraverso materie prime secondarie.



Fonte: Studio sull'elenco dell'UE delle materie prime critiche (2020). Rapporto finale.

Le fasi successive che vanno dalla 5 alla 8 vedranno la creazione di progetti di estrazione e trasformazione delle terre rare, così come ulteriori programmi di perforazione per lo studio del sottosuolo. Le fasi 9 e 10 vedranno il coinvolgimento degli stati membri, attraverso la conclusione di accordi internazionali strategici e relativi finanziamenti per garantire un approvvigionamento diversificato e sostenibile di REE.

Il 29 settembre 2020 l'Unione europea ha lanciato il progetto ERMA, *European Raw Material Alliance*, sotto la guida del commissario Thierry Breton e del vicepresidente Maroš Šefčovič, che ha l'obiettivo da una parte di identificare le strozzature delle catene di approvvigionamento europee e dall'altra identificare le *supply chains* più stabili. Come riportato dal Ministero delle Imprese e del Made in Italy⁶⁰, l'ERMA ha due linee di azione:

- *Workstream 1*: sono consultazioni che riguardano le *supply chains* sia di terre rare, fondamentali per la produzione di magneti permanenti, sia per materie prime per lo stoccaggio di energia
- *Workstream 2*: si occupa di redigere piani per il finanziamento di progetti industriali nel settore primario e secondario

In questo ambito la domanda di magneti composti da terre rare è fondamentale perché vengono usati nell'energia eolica, mobilità elettrica e tecnologia delle comunicazioni, rendendo così la domanda cruciale per la transizione energetica. Ad oggi il 90% dei magneti viene prodotto in Cina. Pertanto sono diventati il tema prioritario dell'ERMA, che, con il suo operato, cerca di creare nuovi posti di lavoro, attraendo investimenti e promuovendo l'innovazione, formando giovani talenti e contribuendo all'economia europea. Nel 2021 ERMA ha stanziato una cifra pari a 1,7 miliardi di euro per accelerare la produzione di magneti.

La Commissione europea ha proposto una nuova legge che riguarda l'accesso a materiali critici che sia sicuro e sostenibile. Come ha affermato Ursula Von der Leyen:

“Questa legge ci avvicinerà alle nostre ambizioni climatiche. Migliorerà in modo significativo la raffinazione, la lavorazione e il riciclaggio di materie prime critiche qui in Europa...è nel nostro reciproco interesse aumentare la produzione in modo sostenibile e allo stesso tempo garantire il massimo livello di diversificazione delle catene di approvvigionamento per le nostre imprese europee”.

Con questi presupposti è stato presentato il *Critical Raw Materials Act*⁶¹(Crma), piano che fornisce alcuni parametri per le catene di approvvigionamento strategico di materie prime, incluse le terre rare.

Questi sono alcuni obiettivi che dovranno essere conseguiti entro il 2030:

⁶⁰ Ministero delle imprese e del Made in Italy, “*Materie prime critiche*”, gennaio 2021

⁶¹ Commissione europea, “*Critical Raw Materials: ensuring secure and sustainable supply chains for EU's green and digital future*”, 16 marzo 2023

1. Almeno il 10% delle materie critiche consumate dall'UE dovranno essere estratte sul suolo europeo. Attualmente solo il 3% viene estratto.
2. Almeno il 40% delle materie critiche consumate nell'UE dovrà essere raffinato in Europa.
3. Almeno il 15% delle materie prime critiche consumate nell'UE dovrà arrivare da attività di recupero e riciclo.

Contemporaneamente è stato varato il programma *Net - Zero Industry Act* (Nzia), volto ad aumentare la produzione di tecnologie verdi sul territorio europeo per assicurarsi una transizione sicura e sostenibile. Questa iniziativa rientra nel progetto del *Green Deal* e mira a rafforzare la competitività della produzione di tecnologie prodotte in Europa e creare le condizioni per istituire progetti net-zero, attraendo investimenti e accelerando i progressi verso gli obiettivi climatici dell'Agenda 2030. Le tecnologie individuate dal piano riceveranno un sostegno particolare e sono soggette al *benchmark* del 40% di produzione nazionale.

Le terre rare saranno fondamentali per il settore delle *automotive* in Europa che rappresenta circa il 6% della forza lavoro e il 7% del Pil. Inoltre, secondo le stime dell'Agenzia Internazionale per l'Energia, la domanda di terre rare potrebbe crescere di sette volte nei prossimi venti anni. Come riporta il sito Huffington Post⁶², entro il 2025 la Cina aumenterà di 183 mila tonnellate la produzione di magneti, che si aggiungeranno alle attuali 300 mila. L'obiettivo dell'UE, come fissato nel suo rapporto sui materiali critici, è quello di passare dalle 500 alle 7.000 tonnellate di magneti. Sebbene le distanze siano enormi, il cammino è stato intrapreso.

I giacimenti di terre rare sul suolo europeo non mancano: i paesi più ricchi sono i paesi scandinavi, ovvero Norvegia, Finlandia e Svezia. Prima della scoperta del giacimento di Kiruna, il più grande trovato in Europa, Svezia e Norvegia collaboravano già tra loro. L'azienda mineraria svedese *LKAB* ha iniziato una partnership nel 2022 con la norvegese *REEtec*, per lo studio e la ricerca sulle terre rare. La *LKAB* è diventata l'azionista di maggioranza di *REEtec*, impegnandosi congiuntamente per la lavorazione delle REE. Secondo i piani stabiliti dalle aziende, si creerà un primo stabilimento di estrazione dei materiali a Luleå, nel nord della Svezia, in particolar modo per neodimio (Nd) e praseodimio (Pr). La fabbrica di lavorazione sorgerà invece a Herøya, in Norvegia, e sarà attiva molto probabilmente dal 2027. Secondo gli esperti questa potrà fornire una produzione annua di 720 tonnellate di ossido di NdPr che rappresenta ad oggi circa il 5% della domanda europea. Questi progetti verranno realizzati grazie agli ingenti finanziamenti da parte di entrambe le società: la *REEtec* stanzierà una somma pari a 1,2 miliardi di NOK, mentre la *LKAB* finanzierà il progetto con 400

⁶² Paudice, C., "La Cina accresce il dominio sulle terre rare. USA e UE sotto schiaffo", The Huffington Post, 5 dicembre 2021

milioni di NOK. Inoltre un ulteriore investimento deriva dalla società statale norvegese che si occupa del clima, la *Nysnø*⁶³.

Quando lo scorso gennaio a Kiruna è stato individuato il più grande giacimento europeo di terre rare, il CEO di LKAB, Jan Moström ha affermato che: “*Questa è una buona notizia, non solo per LKAB, la regione e il popolo svedese, ma anche per l’Europa e il clima. Questo è il più grande deposito conosciuto di elementi di terre rare nella nostra parte del mondo e potrebbe diventare un elemento fondamentale per la produzione delle materie prime fondamentali che sono assolutamente cruciali per consentire la transizione verde. Ci troviamo di fronte a un problema di approvvigionamento. Senza terre rare, non ci possono essere veicoli elettrici*”.

Le quantità trovate sono circa 228.000 tonnellate, con prevalenza di cerio e lantanio, che si trovano combinati con altri materiali come la monazite. Quantità di neodimio e praseodimio sono invece stimate in circa 50mila tonnellate. È comunque abbastanza per soddisfare gran parte della domanda futura dell’UE per la produzione dei magneti permanenti. Tuttavia le autorizzazioni per cominciare il lavoro sul territorio richiedono tempi particolarmente lunghi. Come ha spiegato la stessa azienda, prima bisogna fare una richiesta per l’estrazione, che LKAB vorrebbe ottenere entro il 2023; ci vorranno poi circa 10 o 15 anni prima che si possano cominciare ad estrarre e fornire materie prime al mercato. In questo caso potrebbe intervenire il *Critical Raw Materials Act* il quale prevede una lista ristretta di progetti strategici di estrazione per i quali dovranno essere concesse autorizzazioni più rapide che permetteranno di ridurre i lunghi tempi di realizzazione solo a 2 anni, rispetto ai 10 attuali. Il progetto inoltre verrà finanziato dal *Global Gateway*, il piano che sostiene gli investimenti fatti dalla Comunità europea.

Il problema che è stato evidenziato da molte comunità locali, così come dalla comunità scientifica è l’inquinamento che il processo di estrazione comporta: è il fattore *Nimby (Not in my Back yard)*, che sta mettendo a dura prova i vertici europei. Gli impatti ambientali negativi sono molteplici: vanno infatti dalla deforestazione, fino all’inquinamento di acque, per non parlare poi di alcune fasi nelle quali vengono usati prodotti tossici o radioattivi. Infatti nella monazite della miniera svedese, oltre alle terre rare sono state trovate anche tracce di torio e, in quantità minore, l’uranio. È stato stimato che la lavorazione di una tonnellata di metalli delle terre rare può produrre circa 2.000 tonnellate di rifiuti tossici⁶⁴. Ecco perché diventa fondamentale la fase di riciclaggio per l’Unione Europea. È il punto su cui si è soffermato anche il Parlamento europeo, ribadendo che la creazione di un mercato secondario sarà fondamentale per migliorare la sicurezza delle forniture e ridurre la dipendenza strategica dalle produzioni cinesi.

⁶³ Brussato G., “*Terre rare e luoghi comuni*”, Panorama, 17 gennaio 2023

⁶⁴ Ibid.

La sfida per il futuro quindi sarà da una parte, cercare delle *supply chains* prive di rischi e di blocchi dovuti a problematiche geopolitiche e dall'altra riuscire ad implementare delle politiche che possano essere considerate sostenibili da un punto di vista sociale e ambientale.

4.3 La grande sfida per il futuro

Sul piano internazionale si sta giocando una partita che sarà fondamentale per il futuro e gli Stati Uniti e la Cina lo hanno capito. Le terre rare costituiscono solo una piccola parte di questo terreno di scontro, ma sono fondamentali per la vittoria: chi riuscirà ad averne il maggior controllo vincerà. Come precedentemente evidenziato, le REE sono alla base delle tecnologie più avanzate, dai chip alle turbine eoliche di nuova generazione, dagli F-35 alle macchine elettriche fino a settori come lo spazio. Rappresentano business che valgono miliardi. Ecco perché ognuno ne vuole una fetta.

Le frontiere che rappresentano forse il maggior profitto per le terre rare sono due: l'intelligenza artificiale e lo spazio. L'intelligenza artificiale, che vede l'utilizzo di sofisticati chip, è composta da algoritmi che sono in grado di riprodurre le capacità di apprendimento degli esseri umani. È il ramo della *computer science* che studia quali meccanismi dell'uomo possono essere applicati alle macchine per semplificare la vita di tutti i giorni.

Il Dragone sta facendo una corsa contro il tempo per introdurre software di intelligenza artificiale simile a *ChatGPT (Generative Pretrained Transformer)*, l'ultima frontiera dell'AI (*Artificial Intelligence*), che rappresenta un "modello di linguaggio generativo": un *chatbot* che è stato creato per simulare conversazioni con e come gli esseri umani⁶⁵. L'inventore è Sam Altman, classe '85, nato nel Missouri, CEO della società *OpenAI*, nata da una collaborazione con Elon Musk. *OpenAI* nel corso degli anni comincia a diventare un laboratorio di ricerca per l'*artificial intelligence*, sviluppando tecnologie e strumenti volti a migliorare le abitudini delle persone. Gli algoritmi che utilizza gli permettono di avere molteplici funzioni: possono andare da una semplice ricerca su Google, alla traduzione di interi testi; può scrivere brani musicali o comporre poesie; può creare saggi di metafisica o storie fantascientifiche. Insomma, pensa, elabora e scrive come un essere umano.

Il terreno di sfida dell'Aquila e il Dragone è questo. La corsa all'AI coinvolge numerose aziende, prima tra tutte la *Microsoft* di Gates, che ha investito circa 10 miliardi su *ChatGPT*. Allo stesso modo Google ha provato a rispondere con la creazione di *Bard*, mentre *Meta*, ha sperimentato la prima delusione a causa di *Galactica*.

Pechino da anni cerca di stare al passo con le tecnologie americane, ma quando si parla di internet o tecnologie più avanzate la Cina è ancora indietro. Da parte sua però, gli sforzi non sono mai mancati.

⁶⁵ Manganaro A., "Ecco chi è Sam Altman, l'inventore di ChatGPT", Il Sole 24 ore, 19 gennaio 2023

I big delle tecnologie come *Alibaba*, *Baidu* o *Huawei* stanno sperimentando i primi *chatbot*, come *Tongyi Qianwen* per l'elaborazione del linguaggio artificiale.

Come riportano dati pubblicati da "La Repubblica"⁶⁶, ad oggi il mercato internazionale riguardante l'intelligenza artificiale vale 693 milioni di dollari, con una previsione del tasso di crescita annuale superiore al 28%. Si espanderà anche nei prossimi decenni grazie agli ambiti in cui queste tecnologie possono essere impiegate e le sfide a cui presumibilmente potrebbero porre rimedio, come il cambiamento climatico.

Dall'altra parte del mondo, gli Stati Uniti stanno sperimentando come applicare l'AI nella vita di tutti i giorni. Caso peculiare è l'app *DoNotPay*, ovvero un "avvocato robot", che si occupa di risolvere udienze di routine (per il momento). Come riporta l'Ansa⁶⁷, l'80% degli americani non ha accesso all'assistenza legale: un algoritmo che suggerisce all'inputato cosa dire durante una causa potrebbe essere un ottimo rimedio. Il CEO Joshua Browder ha affermato che la società ha vinto circa 2 milioni di controversie e fino ad oggi ha raccolto 27,7 milioni di dollari grazie a vari finanziamenti. L'obiettivo finale, secondo l'amministratore delegato, è quello di poter avere una rappresentanza legale gratuita per coloro che non possono permettersela.

È stata ipotizzata anche la funzione dell'intelligenza artificiale come metodo per poter trovare giacimenti di terre rare. Grazie all'enorme quantità di dati geologici che può analizzare potrebbe individuare la presenza di depositi minerari. In particolar modo potrebbe operare tramite i satelliti per identificare le zone di estrazione o analizzare punti in cui eseguire ulteriori perforazioni o analisi.

L'utilizzo dell'intelligenza artificiale nella ricerca di terre rare potrebbe portare ad una riduzione dei costi, nonché ad una migliore precisione nella localizzazione e nell'estrazione dei giacimenti minerari.

Il progresso tecnologico risulta ancora più evidente se guardiamo a come si sono evolute le tecnologie spaziali degli ultimi periodi. Le vecchie rivalità che gli Stati Uniti avevano nel secolo scorso con l'Unione Sovietica si stanno ripresentando oggi con la Cina. Secondo una ricerca di Morgan Stanley⁶⁸, grazie alle tecnologie disponibili, si è data vita ad una nuova economia, la *new space economy*. Con questo termine ci si riferisce all'insieme delle attività e dei servizi che riguardano lo spazio come la creazione di satelliti, la gestione di infrastrutture spaziali, l'analisi dei dati satellitari e molto altro. Si pensa che questo settore andrà dai 350 miliardi di dollari odierni su scala globale, fino

⁶⁶ Cimminella M., "Smart city, il mercato dell'Intelligenza artificiale arriverà a 6,5 miliardi di dollari entro il 2032", La Repubblica, 20 aprile 2023

⁶⁷ Ansa: "In Usa l'Intelligenza artificiale sarà avvocato difensore" 19 gennaio 2023

⁶⁸ Morgan Stanley: "Creating Space".(2022)

a 1.000 miliardi nel 2040⁶⁹. I principali *drivers*, come aggiunto dalla ricerca ISPI sono 10, tra cui i più importanti sono lo sfruttamento degli asteroidi e le telecomunicazioni spaziali.

Le terre rare svolgono un ruolo importante nella nuova economia spaziale, poiché sono utilizzate nei componenti di satelliti e dispositivi spaziali, come magneti ad alta efficienza, batterie ricaricabili, schermi a cristalli liquidi e molto altro. La maggior concentrazione si trova soprattutto nei motori dei satelliti e altre parti che richiedono un forte campo magnetico, come i sensori.

Gli Stati Uniti hanno un ruolo importante nella *new space economy*. Sono infatti il leader mondiale nella nuova economia spaziale con numerose aziende impegnate in attività legate all'utilizzo dello spazio. Washington, grazie alla NASA, ha dato vita al programma *Artemis*, una spedizione senza equipaggio che è durata 25 giorni per poi ammararsi nell'Oceano Pacifico. *Artemis II* partirà il prossimo anno con la presenza di astronauti, anche se non è previsto l'allunaggio. Questo invece sarà l'obiettivo dell'operazione *Artemis III*. La preoccupazione degli USA però si fa sentire, tanto da aver spinto l'amministratore della NASA, Bill Nelson a dire che devono "stare attenti" affinché la Cina non cerchi di dominare le risorse lunari.

Pechino invece, ha inaugurato la stazione spaziale di *Tieangong* (in cinese 天宫S, TiāngōngP, letteralmente "Palazzo Celeste"), che prevede una serie di missioni con il contributo e la collaborazione degli Stati del Golfo Persico, come ha affermato Xi Jinping in occasione del primo vertice tra le due parti, tenutosi in Arabia Saudita.

La nuova corsa allo spazio vede coinvolti però anche attori e aziende private come la *Blue Origin* di Jeff Bezos o la *SpaceX* di Elon Musk. Queste aziende, insieme ad altre minori, hanno cominciato ad interessarsi allo spazio grazie al lancio di satelliti che nel 2016 ammontava a circa 10% del totale che si trovava in quota⁷⁰. Ora però, si inverte la rotta grazie al cosiddetto "turismo spaziale", settore che sta attirando sempre più attenzione da parte di grandi imprenditori. Tutto partirà nel 2021, grazie al primo viaggio promosso dell'americano Richard Branson, che grazie alla sua *Virgin Galactic*, riuscì a completare un giro fuori dall'atmosfera celeste, per pochissimi minuti, solo per ammirare il panorama, per poi riscendere sulla Terra.

L'economia dello spazio quindi coinvolgerà diversi settori, in particolar modo l'esplorazione per risorse cruciali per lo sviluppo della Terra. Le esplorazioni del suolo lunare con altri campionamenti hanno mostrato che vi è una concentrazione di REE, che rende la prospettiva di estrazione del materiale dalla Luna particolarmente interessante. Oltre quindi ad una competizione che si sviluppa sulla Terra, ce ne potrebbe essere una al di fuori di essa, nello spazio.

⁶⁹ Gili A., "New Space Economy: tra Luna e asteroidi privati in orbita", ISPI, 29 luglio 2021

⁷⁰ Ibid.

In realtà i possibili grandi protagonisti per questa competizione delle terre rare “spaziali” sono gli asteroidi. Se riuscissero a trasportarli sulla Terra, sarebbe una scoperta rivoluzionaria. La NASA nel 2020 ha svolto delle ricerche riguardanti l’asteroide *Psyche*, lungo 226 km, formato da ferro, nichel e altri metalli. Secondo il sito *Observer*⁷¹, il valore dei materiali concentrati può valere 10.000 quadrilioni di dollari, che corrisponderebbero a circa 10.000 volte l’economia globale. La progettazione di “miniere spaziali” non è più solo un’utopia, ma grazie agli ingenti finanziamenti sia della NASA che di attori privati, potrebbe diventare realtà.

Dall’altra parte la Cina sta muovendo i primi passi verso una *space economy* innovativa, promuovendo una narrativa composta dal *soft power*. Si apre dunque una nuova frontiera per l’economia terrestre: lo spazio diventerà una zona “calda” e il terreno di scontro per un nuovo dominio.

I nuovi conflitti mondiali stanno influenzando le economie di tutti i paesi e gli effetti del *decoupling* tra Cina e USA creano divisioni e danni. Come riportato dal *Sole 24 Ore*⁷², la frammentazione dell’economia globale e la divisione delle *supply chains* comporta un’inflazione più elevata, una minore attività economica e un calo del commercio internazionale. Questo è il risultato di un’analisi della BCE, al quale è stato aggiunto il commento della presidente, Christine Lagarde, secondo cui la crescente frammentazione dell’economia globale e i contrasti geopolitici comportano grandi cambiamenti con risultati di “vasta scala” per le banche centrali. Si è già visto negli Stati Uniti come il Governo, mediante *l’Inflation Reduction Act*, abbia cercato di rimediare all’incremento della frammentazione, aumentando la sicurezza per l’offerta, riportando in patria, come è successo per le terre rare, la produzione.

Le continue instabilità, prima la pandemia, la guerra in Ucraina e, infine, le crescenti tensioni geopolitiche tra Cina e Stati Uniti, stanno minando la crescita e la fiducia nel sistema economico globale, comportando costi altissimi in tutti i paesi. Come ha dimostrato la ricerca del Fondo Monetario Internazionale⁷³ del 2022, l’incertezza globale è aumentata, riducendo il prodotto interno lordo e portando alla limitazione del commercio.

La preoccupazione è stata espressa anche in sede del *World Economic Forum* di Davos, dove si sono riuniti capi di stato e imprenditori per discutere dell’argomento centrale ovvero “la cooperazione in

⁷¹ Cao S., “NASA Discovers a Rare Metal Asteroid That’s Worth \$10,000,000,000,000,000”, *Observer*, 27 ottobre 2020

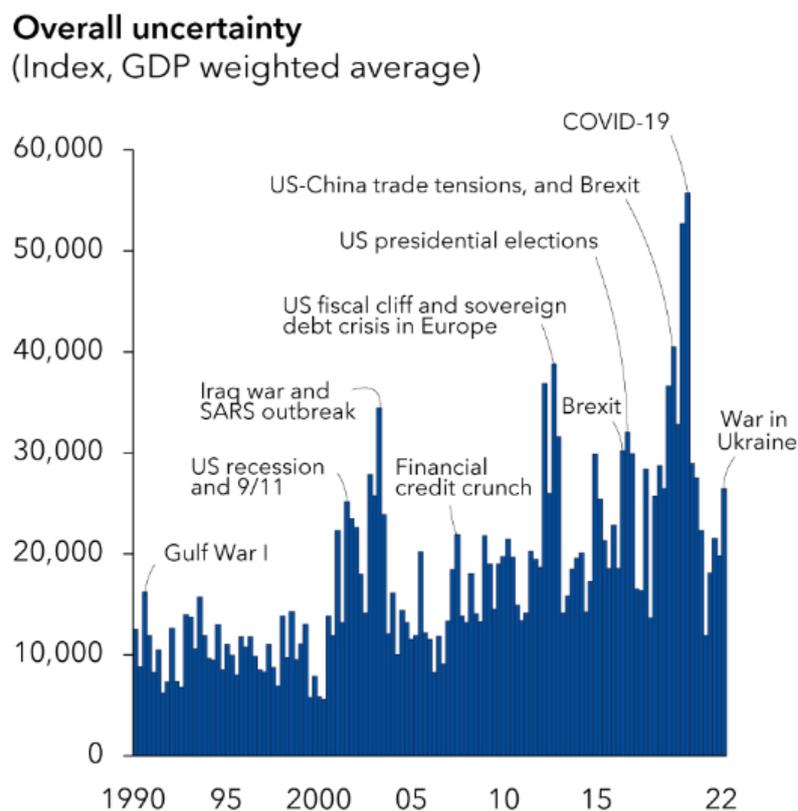
⁷² Bufacchi I., “Lagarde (Bce): la frammentazione dell’economia globale porta più inflazione”, *Il Sole 24 Ore*, 17 aprile 2023

⁷³ Ahir H., Bloom N., Fuceri D., “Global economic uncertainty, surging amid war, may slow growth”, *International Monetary Fund*, 15 aprile 2022

un mondo frammentato”. In particolar modo si sono evidenziate preoccupazioni in merito ad una possibile recessione nel 2023, concentrata soprattutto in regioni come l’Europa e Nord America⁷⁴.

⁷⁴ Dever A., “*Cooperation in a fragmented world’ the focus of Davos 2023*”, Vision of Humanity, gennaio 2023

Figura 17: Crisi mondiali e conseguenze sul Pil⁷⁵



Source: Ahir, Bloom, and Furceri (2022).

Note: The left chart is computed by counting the percent of the word “uncertain” (or its variant) in the Economist Intelligence Unit country reports. The index is rescaled by multiplying by 1,000,000. A higher number means higher uncertainty and vice versa. The right chart is computed by counting the percent of the word “uncertain” (or its variant) that appear near a word related to the war in Ukraine in the Economist Intelligence Unit country reports and is calculated as a percentage of overall uncertainty.

IMF

La rivalità tra Stati Uniti e Cina è inserita in questo contesto. Ci possono essere delle possibilità di risoluzione di questo conflitto? Sì, forse bisogna fare qualche passo indietro e ricordare alle due super potenze che una volta erano alleate.

Nel 1972 fu proprio l’allora presidente americano, Richard Nixon ad essere il primo a visitare la RPC, mostrando al mondo che c’era del potenziale nella nazione. Così fece anche la Cina, capendo che per entrare nell’economia mondiale doveva avvicinarsi agli Stati Uniti. Alla lunga poi i rapporti si sono sgretolati, ma, pensare che una volta erano vicine, induce a chiedersi cosa potrebbe accadere se questa rivalità si potesse trasformare in collaborazione. Nello scenario globale delle difficili relazioni tra Cina e Stati Uniti, la fiducia reciproca si potrebbe ristabilire mediante un rinvigorismento delle relazioni interpersonali, in maniera tale da facilitare la comprensione e la collaborazione. Si deve

⁷⁵ Ibid.

instaurare un rapporto di fiducia e responsabilità, evitando le accuse mosse in questi anni da parte di entrambi i governi.

Inoltre il rapporto di Washington e Pechino al momento è dominato dalla concorrenza, come è stato evidenziato dall'approvvigionamento delle terre rare. Ciascun paese vede le attività dell'altro come minaccia per i propri interessi, per questo le nazioni dovrebbero mantenere canali aperti per il dialogo, che siano diplomatici e commerciali. Ma a questo bisogna aggiungere che entrambe le parti devono essere disposte a negoziare e ad aprirsi l'una all'altra, tratto che alla fine è stato sempre una caratteristica degli Stati Uniti. I mezzi più adatti per risolvere questi conflitti sono sostanzialmente due: il dialogo e il rispetto. Il capitalismo da una parte e il comunismo dall'altra sono due ideologie alle quali nessuna delle due nazioni è disposta a rinunciare.

Pechino e Washington rappresentano lo *ying* e lo *yang*, il nero e il bianco, ma dentro il nero c'è sempre un puntino di bianco e nel bianco c'è sempre un puntino di nero. Secondo la filosofia cinese, lo *ying* e lo *yang* sono interdipendenti e si influenzano a vicenda. Quando uno dei due domina sull'altro si verifica un disequilibrio che può portare a problemi e tensioni. La collaborazione è possibile, ma basta volerlo. Questo ci riporta indietro nel tempo, nel 2011, anno in cui avvenne il primo incontro tra Joe Biden, l'allora Vicepresidente degli Stati Uniti, e Xi Jinping, l'allora Vicepresidente della RPC, durante un viaggio diplomatico a Pechino. Del loro incontro una cosa è rimasta impressa. Xi Jinping chiese a Biden di descrivergli gli Stati Uniti con una sola parola. Biden rispose con fermezza e senza esitazione "possibilità". Forse un giorno questo discorso riaffiorerà nella mente dei due leader.

Conclusioni

Questo lavoro ha messo in evidenza l'importanza di un settore che diventerà cruciale per le sfide future e che sta assumendo un ruolo rilevante nelle relazioni tra Cina e Stati Uniti. L'ineguale distribuzione sulla crosta terrestre delle terre rare e le problematiche legate ai processi di estrazione, lavorazione e raffinazione delle stesse, rappresentano tutte difficoltà a cui le nazioni devono trovare una soluzione.

La loro crescente richiesta nei settori dell'elettronica, della difesa e dell'energia verde ha portato ad una forte competizione per il controllo delle *supply chains* e per la promozione di pratiche sostenibili per la loro produzione.

Il dominio cinese nel settore è stato dovuto al fatto che, mentre in Occidente l'estrazione delle terre rare è stata abbandonata per le problematiche legate allo smaltimento delle scorie inquinanti, il processo di estrazione in Cina non si è mai fermato nonostante le sue esternalità negative.

L'attività incontrollata nel settore delle REE da parte della Cina ha consentito alla stessa un arricchimento con il quale gli altri paesi non sono riusciti a stare al passo, cedendogli così il primato sulle terre rare. Nel momento in cui queste sono diventate una leva economica, come è risultato dalla disputa del 2010, la comunità internazionale ha compreso che, per evitare un inasprimento delle relazioni tra i vari stati, doveva cominciare a guardare altrove.

La paura degli Stati Uniti di perdere il primato economico e tecnologico guadagnato con la fine della Guerra Fredda, ha portato la nazione a concentrarsi sulla produzione interna, varando le riforme che fanno parte della "*Bidenomics*", il che ha portato ad un'attenta analisi del proprio territorio alla scoperta di nuove miniere. A questo si aggiungono le partnership concluse con alcuni stati africani, che, oltre a garantire un approvvigionamento diversificato di queste risorse, porteranno alla promozione della cooperazione internazionale, promuovendo la creazione di posti di lavoro e sviluppo economico per i paesi aderenti.

Dall'altra parte, la politica di Xi Jinping mira a riportare, entro il 2049, "la grande Cina", progetto molto ambizioso che include variabili di tipo economico, politico e industriale non di poco conto. Tramite i piani del PCC, la RPC sta ricostruendo la propria storia, dando vita ad una nuova era di benessere economico e stabilità interna. Anche la politica del Sol Levante ha guardato al di là dei propri confini, soffermandosi non solo su paesi africani come il Congo, ma anche verso l'America Latina, il cortile di casa degli americani.

In generale la competizione tra le due superpotenze sta diventando sempre più intensa per poter garantire una fonte stabile di queste risorse essenziali per tecnologie avanzate.

Il lavoro ha avuto come obiettivo quello di evidenziare quali sono le origini delle rivalità che oggi vedono contrapposte Stati Uniti e Cina, avendo come punto di partenza l'approvvigionamento delle terre rare. Le tendenze tecnologiche attuali che stanno plasmando il futuro potrebbero avere un impatto significativo sull'economia, sulla società e sull'ambiente. L'intelligenza artificiale sta rivoluzionando la capacità delle macchine di apprendere e di adattarsi al contesto in cui operano, dando vita ad una serie di innovazioni *tech* che svolgono un'ampia gamma di attività. Questa, unita all'*Internet of Things*, *blockchain* e realtà virtuale rappresenta la tecnologia del futuro, che punta a ridimensionare il ruolo degli esseri umani. Sono questi i settori tecnologici in cui si svolge la competizione sino-americana.

In questa rivalità è fondamentale che Stati Uniti e Cina si sforzino per ricercare soluzioni costruttive e sostenibili, che consentano una cooperazione tra le due nazioni e un approccio che possa essere multilaterale per quel che riguarda soluzioni da prender a livello globale. Le due potenze dovrebbero impegnarsi in un dialogo costruttivo e negoziare un accordo che possa garantire un equo accesso alle terre rare per entrambe le parti, includendo la riduzione delle quote di esportazione e l'incremento della produzione interna. Questo richiede uno sforzo costante da parte delle due nazioni e dell'intera comunità internazionale per trovare un terreno comune e cercare di affrontare le sfide globali in maniera collaborativa. Il futuro di entrambe dipenderà dalle capacità di collaborare e trovare soluzioni, che possano basarsi sulla condivisione di valori ed interessi comuni come auspicato dall'ex Segretario di Stato degli Stati Uniti, Henry Kissinger: *“ Le nostre nazioni devono trovare il modo di lavorare insieme per evitare conflitti e promuovere la prosperità globale. La cooperazione tra Stati Uniti e Cina è essenziale per il successo del mondo.”*

BIBLIOGRAFIA

Ahir H., Bloom N., Fuceri D.,” *Global economic uncertainty, surging amid war, may slow growth*”, International Monetary Fund, 15 aprile 2022
<https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2022/04/15/global-economic-uncertainty-surging-amid-war-may-slow-growth>

Albanese G.,”*Terre rare, l’Africa è la nuova frontiera*”, L’Osservatore Romano, 14 maggio 2021
<https://www.osservatoreromano.va/it/news/2021-05/quo-107/terre-rare-l-africa-br-e-la-nuova-frontiera.html>

Ansa: “*In Usa l’Intelligenza artificiale sarà avvocato difensore*” 19 gennaio 2023
https://www.ansa.it/sito/notizie/tecnologia/hitech/2023/01/18/in-usa-lintelligenza-artificiale-sara-avvocato-difensore_b8716ebf-9d2c-44a9-845e-337aebea852c.html

Aresu A., “*Il dominio del XXI secolo*”, Milano, Feltrinelli, 2022

Aspenia, “*La guerra che cambia l’Europa. La battaglia dei chip*”, Rivista trimestrale n.99/ 2022

Badlam J., Cox J., Kumar A., Mehta N., O’Rourke S., Silvis J., “*The Inflation Reduction Act: here’s what’s in it*”. McKinsey& Company, 24 ottobre 2022 <https://www.mckinsey.com/industries/public-and-social-sector/our-insights/the-inflation-reduction-act-heres-whats-in-it>

Balestrieri A., Balestrieri L.,” *Guerra digitale*”, Roma, Luiss University Press, 2019

Barolini A., “*La produzione di terre rare*”, Valori, 15 gennaio 2021
<https://valori.it/produzione-terre-rare-mappa/>

Baskaran G., “*Could Africa replace China as the world’s source of rare earth elements?*”, Brookings, 29 dicembre 2022
<https://www.brookings.edu/blog/africa-in-focus/2022/12/29/could-africa-replace-china-as-the-worlds-source-of-rare-earth-elements/>

Battaglia R., “*Cosa sono le terre rare e perché da loro dipende il nostro futuro*”, Valori, 25 gennaio 2021.
<https://valori.it/cosa-sono-terre-rare-mercati/>

Beaubois-Jude A., Millecamps M., “*Is Africa’s rare-earth rush a blessing or a curse?*”, The Africa report, 22 settembre 2022
<https://www.theafricareport.com/234440/is-africas-rare-earth-rush-a-blessing-or-a-curse/>

Biden and Harris Administration, “*National Security Startegy*”, The White House, 12 ottobre 2022.

Bloomberg News,”*China Cements Rare Earth Dominance with new Global Giant*”, dicembre 2021

Brussato G., “*Terre rare e luoghi comuni*”, Panorama, 17 gennaio 2023
<https://www.panorama.it/economia/terre-rare-materie-prime-europa-svezia>

Bureau of Industry and security, “*Commerce Implements New Export Controls on Advanced Computing and Semiconductor Manufacturing Items to the People’s Republic of China (PRC)*”, U.S Department of Commerce, 7 ottobre 2022. <https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/about->

[bis/newsroom/press-releases/3158-2022-10-07-bis-press-release-advanced-computing-and-semiconductor-manufacturing-controls-final/file](https://www.bis.org/newsroom/press-releases/3158-2022-10-07-bis-press-release-advanced-computing-and-semiconductor-manufacturing-controls-final/file)

Cambridge University Press, “*Rare earths: A review of the landscape*”, 26 giugno 2018
<https://www.cambridge.org/core/journals/mrs-energy-and-sustainability/article/rare-earths-a-review-of-the-landscape/4F699CE5A563C492E7E654FDA4D0D78E>

Cao S., “*NASA Discovers a Rare Metal Asteroid That’s Worth \$10,000,000,000,000,000,000*”, Observer, 27 ottobre 2020
<https://observer.com/2020/10/nasa-discover-asteroid-pysche-metal-10-quadrillion/>

Cimminella M., “*Smart city, il mercato dell’Intelligenza artificiale arriverà a 6,5 miliardi di dollari entro il 2032*”, La Repubblica, 20 aprile 2023
https://www.repubblica.it/green-and-blue/dossier/viaggio-al-centro-del-futuro-ok/2023/04/26/news/smart_city_il_mercato_dellintelligenza_artificiale_arrivera_a_65_miliardi_di_dollari_entro_il_2032-397654936/

Commissione europea, “*Critical Raw Materials: ensuring secure and sustainable supply chains for EU’s green and digital future*”, 16 marzo 2023
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_1661

Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, “*Resilienza delle materie prime critiche: tracciare un percorso verso una maggiore sicurezza e sostenibilità*”, Commissione europea, 3 settembre 2020.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT>

Crescentini L., “*La risposta dei Paesi europei all’Inflation reduction act*”, AffarInternazionali, 13 aprile 2022
<https://www.affarinternazionali.it/la-risposta-dei-paesi-europei-allinflation-reduction-act/>

Dever A., “*Cooperation in a fragmented world’ the focus of Davos 2023*”, Vision of Humanity, gennaio 2023
<https://www.visionofhumanity.org/world-economic-forum-cooperation-in-a-fragmented-world-the-focus-of-davos-2023/>

Dipartimento del commercio dei servizi cinese, “*Avviso sui commenti pubblici sul catalogo rivisto delle tecnologie vietate e limitate dall’esportazione in Cina- 关于《中国禁止出口限制出口技术目录》修订公开征求意见的通知*”, Ministero del commercio cinese, 30 dicembre 2022

Dipartimento per la programmazione e il coordinamento della politica economica, marzo 2023, “*La Resilienza delle “Global Supply Chain”: Semiconduttori e Materie Prime Critiche*”,
<https://programmazioneeconomica.gov.it/wp-content/uploads/2018/11/NUVV-SemMPC-rev.pdf>

Dr Jamie Gaida, Dr Jennifer Wong Leung, Stephan Robin and Danielle Cave, 2 marzo 2023, “*ASPI’s Critical Technology Tracker*”, ASPI,
<https://www.aspi.org.au/report/critical-technology-tracker>

Executive Order 13873, “*Securing the Information and Communications Technology and Services Supply Chain*”, Federal Register, 15 maggio 2019.

Executive Order 14017, ” *Building resilient Supply chains revitalizing, American manufacturing, and fostering broad- based growth*”, The White House, giugno 2021 <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/06/100-day-supply-chain-review-report.pdf>

Gandelli S., “*Terre rare: cosa sono, dove si estraggono e il monopolio Cinese*”, Geopop, 19 novembre 2021
<https://www.geopop.it/terre-rare-cosa-sono-dove-si-estraggono-e-il-monopolio-cinese/>

Gili A., “*New Space Economy: tra Luna e asteroidi privati in orbita*”, ISPI, 29 luglio 2021
<https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/new-space-economy-tra-luna-e-asteroidi-privati-orbita-31298>

Gregory C. Chow, “*Globalization and China’s Economic and Financial Development*”, Princeton University CEPS Working Paper No. 115 , settembre 2005
<https://www.federalregister.gov/documents/2019/05/17/2019-10538/securing-the-information-and-communications-technology-and-services-supply-chain>

Hui M., “*Japan’s global rare earths quest holds lessons for the US and Europe*”, Quartz, 23 aprile 2021
<https://qz.com/1998773/japans-rare-earths-strategy-has-lessons-for-us-europe>

IEA, “*Share of top producing countries in total processing of selected minerals and fossil fuels, 2019*”, 2 novembre 2022
<https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/share-of-top-producing-countries-in-total-processing-of-selected-minerals-and-fossil-fuels-2019>

Introducing Aclara
<https://www.aclara-re.com/>

Johnson K., Gramer. R., “*U.S. Falts in Bid to Replace Chinese Rare Earths*”, Foreign Policy, 25 maggio 2020
<https://foreignpolicy.com/2020/05/25/china-trump-trade-supply-chain-rare-earth-minerals-mining-pandemic-tensions/>

Kleinhans J., Basakova N., “*The global semiconductor value chain, a technology primer for policymakers*”, Stiftung Neue Verantwortung, ottobre 2020
<https://www.stiftung-nv.de/de/publikation/global-semiconductor-value-chain-technology-primer-policy-makers>

Klinger .M, “*Rare earth frontiers*”, Cornell University Press, 15 gennaio 2018

Limes, “*L’intelligenza non è artificiale*”, Torino, Rivista mensile n.12/ 2022
Mamerti V., “*Come la Cina è diventata leader globale delle terre rare*”, Valori, 27 gennaio 2021
<https://valori.it/cina-storia-leadership-terre-rare/>

Manganaro A., “*Ecco chi è Sam Altman, l’inventore di ChatGPT*”, Il Sole 24 ore, 19 gennaio 2023
<https://www.ilsole24ore.com/art/ecco-chi-e-sam-altman-l-inventore-chatgpt-AECyKtXC>

Ministero delle imprese e del Made in Italy, “*Materie prime critiche*”, gennaio 2021
<https://www.mimit.gov.it/it/impresa/competitivita-e-nuove-imprese/materie-prime-critiche/materie-prime-critiche>

Montanino A., Camerano S. “*La crisi dei semiconduttori: cosa succede?*”, CDP Brief, 29 marzo 2022
https://www.cdp.it/resources/cms/documents/CDP_Brief_La_crisi_dei_semiconduttori_cosa_succe_de.pdf

Mori A., “*America Latina: nuovo campo di scontro tra USA e Cina*”, ISPI, 14 giugno 2021
<https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/america-latina-nuovo-campo-di-scontro-tra-usa-e-cina>

Papalia A., “*Made in China 2025: sarà la Cina a guidare la prossima rivoluzione industriale?*”, Pandora Rivista, 29 aprile 2019
<https://www.pandorarivista.it/articoli/made-in-china-2025/>

Paudice. C.,” *La Cina accresce il dominio sulle terre rare. USA e UE sotto schiaffo*”, The Huffington Post, 5 dicembre 2021
https://www.huffingtonpost.it/entry/la-cina-accresce-il-dominio-sulle-terre-rare-usa-e-ue-sotto-schiaffo_it_61aa3eeae4b0f398af209871/

Prina Cerai A., “*Terre rare e capitalismo politico negli USA*”, Pandora Rivista, 22 giugno 2020
<https://www.pandorarivista.it/articoli/terre-rare-e-capitalismo-politico-negli-usa/>

Rampolla V., “*La Cina delle miniere di terre rare e i minatori*”, Nel Futuro, 3 giugno 2019
<https://www.nelfuturo.com/La-Cina-delle-miniere-di-terre-rare-e-i-minatori>

“*Rare earth metals market Outlook*”, Prescient& Strategic Intelligence Report, dicembre 2022

Rare Elements Resources, “*Building the Cornerstone to a Domestic Rare Earth Supply Chain*” marzo 2023

Report: World Exploration Trends 2022, S&P Global Market Intelligence

Scheyder E., “*Exclusive U.S. bill would block defense contractors from using Chinese rare earths*”, Reuters, 14 gennaio 2022
<https://www.reuters.com/business/energy/exclusive-us-bill-would-block-defense-contractors-using-chinese-rare-earth-2022-01-14/>

SMM survey,” *Establishment of China rare Earth Group Co., Ltd.*”, 23 dicembre 2021
<https://news.metal.com/newscontent/101702091/establishment-of-china-rare-earth-group-co-ltd>

Steenkampskraal Monazite Mine (PTY) Ltd.
<https://www.steenkampskraal.com/>

“*Terre rare e tecnologie, la rincorsa europea*”, Il Sole 24 ore, 8 marzo 2023
<https://lab24.ilsole24ore.com/terre-rare-europa/>

The Economist, “*A trade war between America and China takes shape*”, 7 aprile 2018
U.S- Africa Leaders Summit,
<https://www.state.gov/africasummit/>

U.S. Geological Survey, “*Rare Earths*”, Mineral Commodity Summaries, gennaio 2023
Vinoski J., “*Urban Mining company’s Rare Earth Recycling helps us tackle Chinese dominance*”, Forbes, 11 giugno 2020.
<https://www.forbes.com/sites/jimvinoski/2020/06/11/urban-mining-companys-rare-earth-recycling-helps-us-tackle-chinese-dominance/?sh=d19d96b25ea5>

White E., Ruehl M., “*US- China decoupling is hurting innovation, World Bank warns*”, Financial Times, 31 marzo 2023

<https://www.ft.com/content/93015aab-4b3d-43c7-be9b-ad4af4fc721d>

William C. Wohlforth. “*The Stability of a Unipolar World.*” Quarterly Journal: International Security, vol. 24. no. 1. (Summer 1999): 5-41.

XinhuaNet,” *China Rare Earth Group founded in Jiangxi*”, 23 dicembre 2021

Yu S., Sevastopulo D., “*China targets rare earth export curbs to hobble US defence industry*”, Financial Times, 16 febbraio 2021

<https://www.ft.com/content/d3ed83f4-19bc-4d16-b510-415749c032c1>

Zhang J., A. Soliman T., L. Parry Jennifer, L. Aldin Ellen, “*China Proposed Changes to the Catalogue of Technologies Prohibited and Restricted from Export*”, Mayer/ Brown, 28 febbraio 2023,

<https://www.mayerbrown.com/en/perspectives-events/publications/2023/02/china-proposed-changes-to-the-catalogue-of-technologies-prohibited-and-restricted-from-export>

ABSTRACT

Rare earth elements (REE) are 17 elements of the periodic table, belonging to the lanthanide family with the addition of scandium and yttrium. In the last period, these materials have become famous for being the basis of all the latest generation of electronic devices, but also for fundamental military and medical instruments. Their name should not mislead, as they are considered "rare" only because of their geographical arrangement. In fact, their distribution on the earth's crust is very diluted and therefore for countries many times it is not even convenient to extract them due to the high costs.

To date, the country that extracts the greatest amount of rare earths is China, which holds about 37% of the world's reserves, followed by the United States with 12.3%, Myanmar with 10.5% and Australia with 10%. The main mining site, Bayan Obo, is located in Inner Mongolia although new mines have recently been found in Japan and Sweden.

The rise of China in the rare earth sector was due to the policies implemented by Deng Xiaoping's government, which attempted to open the doors of global trade to the People's Republic of China. The rare earth sector has contributed so much to its trade that it has earned the world record for exports of these minerals. The low cost of labour and the lack of respect for environmental regulations, have reduced the price of chinese raw materials. This caused, during the 1990s, the closure of many other mines, like Mountain Pass in California. The American miner had been discovered in 1949 and over time had undergone a series of purchases by American companies. For the reasons listed above, it closed in 2002, making the United States completely dependent on China.

As a result of the disputes that occurred in the early 2000s, the US Government worked to ensure that the mine could reopen. Although there was a sign of recovery in 2012, the company owner *Molycorp Minerals* went bankrupt in 2016, and was reconstituted as *Neo Performance Materials* the following year.

Because of the massive infrastructure built under communism, China's economy, now the second-largest economy in the world, is jeopardizing American unipolarism. The decisive push, provided by the Government of Deng Xiaoping, allowed China, in the early 1980s, to conclude agreements with the United States, which, paradoxically, were also the promoters of its entry into the World Trade Organization.

Rare earths play a key role in the technology sector, and they are now playing a major role. Economical and commercial rivalry and the open struggle for leadership in the technological sphere is, perhaps, the most disruptive form that today assumes this "modern" conflict destined to change the geopolitical orders of the twenty-first century. It is an economic competition, and taking the lead in this area, is dominating the future.

One of the issues that has become increasingly important regarding the role of technologies and their use, is based on the so-called "*supply chain*" that, thanks to globalization, have seen the fragmentation of the stages of processing products in various countries. With the pandemic, the crisis caused by the Russian-Ukrainian conflict and the rivalry between China and the US, these *supply chains* are becoming increasingly fragile and these kinds of disputes risk to interrupt their functioning. Rare earths are fundamental in this context. They are in fact the basis of the semiconductor production chain, materials today involved in multiple functions, such as chips, which have become the protagonists of this conflict. The first parts of the *supply chain* are in the hands of China that controls the extraction and processing of rare earths. However, product design is largely done in the United States. The two powers are therefore dependent on each other because without the Chinese raw materials extracted from Bayan Obo and the designs produced in American Silicon Valley, we could not have the latest models of mobile phones.

The semiconductor machining process sees a very articulated *supply chain* that could be summarized in this way: the rare earths extraction phase comes from Chinese mines, the R&D phase comes from American companies, while the processing phases derive from the giants of Taiwanese and South Korean semiconductors factories. It is clear from this how conflicts and geopolitical tensions can put all stages of production at risk.

For this reason, rare earths have a *supply chain* that is defined as "high risk" and that is why every state, through the policy of "*reshoring*", is trying to bring back home those stages of production that are carried out abroad. This was also not to repeat the 2010 episode, when Beijing decided to block exports of rare earths to Japan due to political reasons. This situation has also led to a collaboration between the United States, the European Union and Japan that, in the same year, have raised a dispute before the World Trade Organization (WTO), demanding the cancellation of duties imposed by Beijing. The Organization prohibits sanctions to harm other competitors indeed, but admits exceptions. These include the motivation to protect the environment, which China had advanced to justify this action. The difficulties that have generated these restrictions have made the international community understand how important the minerals involved could be, from a political and strategic point of view.

Although the dispute of 2010 did not end in a positive way for China, this has decided to pile it on against Americans with the inclusion of regulations aimed at discouraging supplies to their government.

On the other side of the world, the United States did not wait. As the number one semiconductor manufacturer, they have decided to limit chip exports to China. This would have resulted in numerous inconveniences and delays for Chinese telephony products. Moreover, they have decided to insert in

the so-called "*Entity list*" a series of Chinese companies, whose activities were not so clear. The new restrictions were already part of the policy implemented by Donald Trump that in 2018 began a trade war with the Chinese electronics company, *Huawei*. At the centre of the accusations was 5G technology, which is fundamental for all the most advanced electronic devices, which, according to the US Government, served as a spy for the CCP. The policies pursued by Trump and later by Biden, therefore, show that there is a strong distrust towards China.

Rare earths do not yet have a real market, but their prices are largely determined by the fluctuations in Chinese purchases, being the most important exporter. Their market appears to be small when compared to the most famous metals such as copper or silver, but still represents an expanding sector that could reach an annual growth rate of 9.1% in the period 2021-2030.

Market forecasts also look at the semiconductor segment, which for 2023 announced a decline in sales, mainly due to the weakening of demand. This negative trend is partly due to the production surplus compared to demand in some industrial sectors, but also to the growth of inflation and the rise in interest rates. The forecasts state that we will have to wait until 2024 to see positive results.

However, these results may vary. With all the problems described above, the world has entered the phase of the so-called "*decoupling*", that is the separation of american and chinese economies. While this could have long-term positive effects, it also entails immediate costs to pay, such as limited product availability due to the slow adjustment of *supply chains*. Biden on the one hand is promoting the "*America is back*" policy, while Xi Jinping promotes the "*Chinese Dream*", chasing each other. The shortage of crucial goods due to supply disruptions has shown that independence is now fundamental.

The United States is working to extract rare earths on its territory, planning to build plants mainly in Texas and Wyoming for the extraction of materials, but also the processing that could be carried out in a factory built in Colorado. They are working to reduce over time the dependence on China, creating a new business on their territory, which could not only remedy the risks involving *supply chains*, but could revive the manufacturing sector, promoting investment and creating new jobs. In addition to all this, there is the protectionist policy implemented by the Biden administration that, through two decrees approved by Congress, tries to facilitate with tax incentives the activity of american companies in the mining sector. The addition of the Inflation Reduction Act has given a boost to the american green industry sector that aims to stimulate *the Made in USA supply chains*, enhancing production in those sectors where China holds an advantage, such as the extraction of rare earths elements. This would strengthen the *supply chains* for the production and procurement of strategic materials, the crucial role of which is particularly important for technologies.

Xi Jinping, likewise, aims to relaunch the Chinese economy through the implementation of plans such as *Made in China 2025*, to promote high quality products focusing on the "downstream" industry, that is the segment concerning semiconductor production. The transition that they have promised to make will have the objective of climate neutrality by 2060. This is a particularly complicated problem as it will further reduce the supply of rare earths to foreign countries, since much of the extraction will then be devoted to plans made at home. Cooperation between Chinese mining companies has also been strengthened through the creation of the *China Rare Earth Group*, with the aim on the one hand of strengthening participation in the sector in the face of new initiatives taken by the rest of the world and in particular by the USA, and on the other hand to reaffirm Chinese control in the REE industry. In addition, in February 2021, the PCC classified rare earth elements as a "strategic resource" to be protected for state security in response to the US semiconductor crisis.

In Industry 4.0, the two superpowers are unlikely to stop. They will need allies to move forward. This is why they are getting closer and closer to trading partners such as Africa and Latin America. In recent years, in many African states, underground sampling has shown the presence of rare earths. For this reason, a series of projects for the extraction of minerals have been established. One example is the Steenkampskraal mine, owned by the Canadian company *Steenkampskraal Holdings Ltd.* which is one of the greatest rare earth deposits in the world. China has always had interests in Africa: its banks hold about a fifth of African debt and in recent years the Dragon has promoted a series of infrastructure investments in the African territories, in exchange for mining concessions on its soil. It thus poses a major threat to the US, which must look for space in order to place its companies in mining sites. In the face of this difficulty, the US Government has tried to reaffirm its strong ties with Africa, thanks to the Summit held last December in Washington, which also discussed energy and rare earths issues.

The other border that tempts many nations is Latin America, where important deposits have been found in Brazil, Chile and Argentina. However, the most important issue on the continent is environmental issues. Many local communities are opposed to the construction of mines because of the damage they cause to natural ecosystems. For this reason, companies that want to invest must not only find a way not to pollute, but must create benefits for the inhabitants themselves. In this case too, China is making a lot of investments and on the other hand, Biden is trying to catch up by making deals to avoid having the Chinese as neighbours.

In the last period, the European Union has also noticed the importance of rare earths elements for the continent. If it wants to speed up the energy transition, it will have to try to become as independent as possible from China, which currently supplies it with about 98% of rare earths. The measures implemented by the European Commission, on the one hand encourage increasingly active research

on the territory for the exploration of new mines and, on the other, try to give a boost to the sector of recycling of materials composed by REE. These have been considered as "critical" raw materials, the supply of which is crucial for industries. A new hope comes from the discovery of a new rare earths deposit in Sweden, the largest discovered in Europe. Thanks to a collaboration between the Swedish mining company *LKAB* and the Norwegian *REEtec*, a *Made in Europe* rare earths extraction and processing chain could be set up to meet European demand. The whole international community is therefore working to have more supplies of these strategic minerals fundamental for the latest technologies.

There are perhaps two frontiers that represent the greatest profit for rare earths: artificial intelligence (AI) and space. Artificial intelligence, which involves the use of sophisticated chips, consists of algorithms that are able to reproduce the learning abilities of human beings. The United States and China are experimenting with technologies that can replace men and women in their daily activities. From this derive, for example, the development of chatbots, systems able to think and write like humans, or the creation of apps capable of performing real trades. But AI could even help in the discovery of new mineral deposits: through satellites, it could locate sites rich in these resources, saving time and money.

Technological progress is even more evident if we look at how the space technologies of recent periods have evolved. Thanks to these, in fact, the *new space economy* has been created, that set of activities and services that concern space such as the creation of satellites or the management of space infrastructure. Rare earths elements are in fact used in their construction and could be a major economic variable. Exploration outside the Earth has led to sensational discoveries. Samples of the lunar soil and asteroids have revealed large quantities of minerals, which, if they could be extracted and brought to Earth, would be worth 10.000 quadrillions. In addition to a competition that develops on Earth, there may be one outside of Earth, in space.

The new world conflicts are affecting the economies of all countries and the effects of *decoupling* between China and the US create divisions and damage. Their growing rivalries are undermining global economic growth and, as the International Monetary Fund has shown, they are costing all countries a great deal. The question is whether they could be reconciled. They should definitely improve their relations both in terms of respect and mutual trust. Limits should be set for the appropriation of rare earths elements and they should be supported in order to be able to solve those increasingly impacting global problems such as climate change. China and the United States must be prepared to negotiate, adopting methods that will keep the channels of dialogue open.