

93 | 2021
Aspernia

Aspernia

Il tempo del clima

La scommessa verde e i suoi costi



Geopolitica rinnovabile

L'energia mancata della Russia



<i>Marta Dassù</i>	Conversazione con Roberto Cingolani	5
CLIMATE WATCH	Europa a zero emissioni	14
<i>Laura Cozzi</i>		
<i>Paolo Gentiloni</i>	Il Green Deal europeo	22

Idea Quanto è rinnovabile l'economia

<i>Adair Turner</i>	Tecno-ottimismo: ragioni e limiti	28
<i>Carlo Stagnaro</i>	Perché l'approccio europeo non può funzionare	46
<i>Chicco Testa</i>	I costi della transizione	55
<i>Andrew S. Erickson e Gabriel Collins</i>	Competere con la Cina è necessario	60
<i>Leonardo Becchetti</i>	La finanza guida la transizione ecologica	78
<i>Robert N. Stavins</i>	La svolta di Biden sul clima	87
<i>Partha Dasgupta</i>	L'economia della biodiversità	95
<i>Carlo Ratti</i>	La sfida parte dalle città: il cuore caldo di Helsinki	106
<i>Andrei Marcu e Michael Mehling</i>	Commercio e carbon tax: la proposta europea	110
<i>Debora Revoltella</i>	Investire sul clima: un consenso crescente	119

Scenario Può rinnovarsi la Russia?

<i>Antonella Scott</i>	L'insostenibile stabilità della Russia	128
<i>Anna Zafesova</i>	La fine del consenso	136
<i>Sergio Romano</i>	Il posto della Russia nella Storia	145



<i>Ivan Nechepurenko</i>	Una exit strategy da Putin? Ci vorrà tempo	152
<i>Michele Valensise</i>	Il fattore tedesco nella relazione con Mosca	159
<i>Sergei A. Karaganov</i>	Da petro-Stato a potenza ecologica: una svolta verde	168
<i>Marta Ottaviani</i>	Russia e Turchia, un matrimonio di interesse	174
<i>Carlo Jean</i>	L'ipoteca russa sul futuro dell'Artico	181

Forum Geopolitica rinnovabile

<i>Giacomo Luciani</i>	La fine degli Stati rentier	190
<i>Simone Tagliapietra</i>	La geopolitica del Green Deal	200
<i>Ian O. Lesser</i>	Una calma instabile nel Mediterraneo orientale	207
<i>Francesco La Camera</i>	La transizione energetica nel Mare Nostrum	216
<i>Angelo Richiello</i>	Terre rare e competizione con la Cina	225
<i>Giulio Sapelli</i>	Come l'idrogeno cambia gli equilibri mondiali	233

Le letture di Aspen

<i>George Kasabov</i>	<i>The WEIRDest people in the world,</i> di Joseph Henrich	242
<i>Paolo Paesani</i>	<i>L'interregno</i> , di Gustavo Piga	250

Geopolitica delle terre rare: come fronteggiare il dominio cinese

È in atto una corsa competitiva per gli approvvigionamenti delle materie prime indispensabili a vari componenti tecnologici, sia di largo consumo che per usi militari e specialistici. Le cosiddette “terre rare” non sono davvero così rare, ma hanno costi di estrazione alti e la loro produzione è attualmente dominata dalla Cina. Si impone una scelta strategica per l’Unione Europea, che passa soprattutto per le tecniche di riciclo.

L’amministrazione Biden appare diversa dalla precedente in tutto tranne per la convinzione che l’attuale governo cinese sia la vera minaccia alla Pax americana. Pochi giorni prima dell’avvicendamento a Washington, Pechino ha sfoderato la spada e, a suo modo, ne ha brandito anche la lama: per bocca di Hu Deyong, vicesegretario generale dell’Associazione dell’industria cinese dei metalli non ferrosi, ha dichiarato che il ministero dell’Industria e delle Tecnologie informati-
che sta valutando una con-
sultazione con l’opinione
pubblica per rafforzare la re-

Angelo Richiello è ingegnere, docente e direttore di Zhu+Rich Sagl, una società di consulenza in strategia, sviluppo e organizzazione di impresa con sede nel Cantone Ticino.

golamentazione dell'industria delle terre rare allo scopo di definire con maggiore rigore le responsabilità normative, l'approvazione dei progetti, l'assegnazione delle quote, la supervisione e la gestione dell'intera filiera produttiva come pure di stabilizzare il mercato e proteggere la propria industria e il proprio ambiente¹.

La questione è particolarmente spinosa per Stati Uniti, Unione Europea e Giappone poiché i 17 elementi chimici che costituiscono il gruppo delle terre rare, meglio conosciuti come lantanoidi, sono fondamentali per le nuove tecnologie utilizzate per la produzione di energia pulita e la fabbricazione di componenti elettronici di largo consumo, ma sono soprattutto le applicazioni militari e aerospaziali che rappresentano i casi più emblematici, particolarmente per quelle in dotazione al ministero della Difesa americano. Per produrre una caccia multiruolo F-35 Lightning II ci vogliono 417 chilogrammi di terre rare, per un cacciatorpediniere missilistico Burke DDG-51 ce ne vogliono 2359 e per un sottomarino SSN-774 Virginia altrettanti 4173 chilogrammi, quantità considerevoli che evidenziano come esista un alto e reale rischio di interruzioni dell'approvvigionamento di tali materiali a causa delle posizioni commerciali che può assumere un paese non democratico come la Repubblica popolare cinese, sebbene essa faccia parte dell'Organizzazione mondiale del commercio, l'istituzione internazionale creata per supervisionare i numerosi accordi commerciali tra gli Stati membri².

I principi di una politica commerciale ostile per le terre rare sono per Pechino un vero e proprio strumento geopolitico per far leva sui cambiamenti comportamentali nei paesi con cui entra in collisione, in particolare Stati Uniti e Giappone. Tali principi, per quanto è dato sapere, sarebbero stati enunciati nella primavera del 1992 da Deng Xiaoping poco prima del suo ritiro dalla scena politica, quando, nel corso di una visita alla miniera di terre rare di Bayan Obo nella regione autonoma della Mongolia Interna,

avrebbe pronunciato, con un ghigno di soddisfazione, la massima premonitrice “Il Medio Oriente ha il petrolio, la Cina ha le terre rare”³.

METALLI NON ABBONDANTI, MA NEPPURE RARI. Eppure, le terre rare non sono rare come può sembrare e, infatti, il termine è improprio. Almeno 16 dei 17 elementi costituenti il gruppo dei lantanoidi non sono così rari come suggerisce il nome. Esse furono denominate “terre” poiché la

3

maggior parte fu identificata tra il XVIII e il XIX secolo, quando si soleva dare questo nome ai minerali che non potevano essere modificati da fonti di calore, e “rare” perché in confronto con altre terre, tipo la calce o la magnesia, erano relativamente meno abbondanti. Tra essi, se si pensa al solo cerio, il più abbondante dei lantanoidi, si scopre che è più comune nella crosta terrestre di quanto lo sia il rame mentre il neodimio, il lantanio, l’ittrio e lo scandio sono più abbondanti dell’altrettanto comunissimo piombo, e comunque, tutti i lantanoidi, eccetto il promezio, sono in media più abbondanti dell’argento, dell’oro e del platino.

Dunque, le terre rare non sono rare in termini di abbondanza crostale media, quanto piuttosto per la bassa concentrazione dei loro depositi, normalmente meno del 5% in peso⁴. Ed è precisamente la bassa concentrazione

per tonnellata di roccia che rende i costi di estrazione delle terre rare così alti da non essere economicamente giustificati, a meno che i costi della manodopera siano estremamente bassi o siano sostenuti da sussidi statali o ancora che gli effetti sull'ambiente e sulla salute generati dai processi di raffinazione siano assecondati ad altri fini. E sono proprie queste le ragioni che, intorno al 1990, la Cina è diventata il più grande produttore al mondo di elementi delle terre rare con una quota che è oscillata negli anni tra il 60% e il 90% della produzione mondiale, ma non è però il paese con le riserve più grandi avendo solo il 37% della quota globale⁵.

4

La Cina controlla, di fatto, la produzione mondiale di terre rare e, dunque, i prezzi. Ciò le permette di stroncare qualsiasi industria nascente o rinascente nei paesi con democrazie liberali in cui certe pratiche di lavoro come pure certi scarti dai processi di raffinazione non sono né più leciti né hanno più cittadinanza. La domanda che allora ci si pone è se ci sono modi per compensare questa posizione dominante agendo all'esterno delle strutture e sovrastrutture dell'Organizzazione mondiale del commercio.

Le strade strategicamente percorribili appaiano di primo acchito tre: l'estrazione e la raffinazione delle terre rare all'interno dei propri confini nazionali, la riduzione dell'uso delle terre rare o una sostituzione di esse, e infine la creazione di un efficiente sistema per il riciclo di esse dagli scarti utili, particolarmente da apparecchiature elettriche ed elettroniche come batterie, magneti permanenti e lampade fluorescenti.

La prima strada è poco percorribile perché il costo generato dal consumo e dallo smaltimento delle acque per la raffinazione dei lantanoidi è di gran lunga superiore ai benefici, e poi è sufficiente che la Cina porti per qualche mese i prezzi di mercato al minimo per mettere in ginocchio le industrie occidentali.

La seconda strada è più percorribile della prima, poiché esistono materiali

che possono sostituire gli elementi chimici del gruppo delle terre rare ma essi sono generalmente poco efficaci tanto da ridurre significativamente le prestazioni dei dispositivi tecnologici che le contengono al punto da non giustificare l'uso.

La terza strada è più percorribile delle prime due se il sistema di riciclo è costruito su larga scala con dimensioni sovranazionali come può essere l'Unione Europea come pure se si tengono in considerazione i benefici che si ottengono sull'intero ecosistema, attenuando così l'impatto ecologico del loro sfruttamento.

LE SCELTE STRATEGICHE EUROPEE: L'IMPERATIVO DEL RICICLO. La Commissione europea, e non solo, prevede che nei prossimi anni la domanda di terre rare crescerà a ritmo vertiginoso per lo spostamento delle preferenze dei consumatori verso prodotti ad alto contenuto tecnologico e a impatto ambientale nullo⁶, pertanto, il recupero degli elementi del gruppo delle terre rare da rottami elettronici è estremamente importante sia per ragioni economiche sia per ragioni ambientali, inserendosi coerentemente in un modello che valorizzi circolarmente i flussi di materiali tecnici. Secondo uno studio condotto nel 2013 dal Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente, nel mondo il volume dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche è stimato fino a 50 milioni di tonnellate l'anno, una quantità enorme che, ipotizzando una popolazione mondiale di sette miliardi di persone, corrisponde a circa sette chilogrammi pro capite⁷.

Secondo l'Ufficio di statistica dell'Unione Europea, nei 27 paesi membri, la quantità di rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche generata nel 2017 è stata di 7,4 tonnellate, valore cresciuto mediamente del 4,7% annuo nel lustro precedente, di cui appena il 50% è stato riciclato⁸.

Il valore di mercato dei rottami elettronici è stimato a circa 1,3 miliardi di

euro da Frost & Sullivan, una società di ricerche di mercato a Mountain View in California e con oltre 40 uffici in tutto il mondo⁹, una cifra apparentemente piccola, ma non per le tante piccole e medie imprese dell'Unione Europea che potrebbero beneficiare di una tale opportunità. I dati della Commissione europea mostrano che il fatturato medio delle piccole e medie imprese è, secondo un calcolo puramente aritmetico, di circa 200.000 euro¹⁰, dunque, un tale valore di mercato genererebbe fatturato per circa 6500 piccole e medie imprese, un risultato niente affatto irrilevante se si considera che le piccole e medie imprese rappresentano il 99,8% di tutte le imprese non finanziarie, di cui il 93% "micro" (con meno di dieci occupati). In generale, il riciclo di elementi raffinati delle terre rare presenta vantaggi significativi rispetto all'estrazione, compreso il risparmio nel consumo di energia, acqua e prodotti chimici, insieme a una significativa riduzione delle emissioni, degli effluenti e della generazione di rifiuti solidi derivanti dalla stessa estrazione e poi dal processo di raffinazione. I metalli riciclati non contengono poi torio e uranio, entrambi radioattivi, differentemente dai minerali primari delle terre rare, pertanto la questione delle scorie di scorie radioattive sarebbe risolta, almeno parzialmente. Inoltre, il riciclo aiuterebbe ad affrontare il cosiddetto *balance problem*, vale a dire che alcune terre rare con domanda maggiore, come per esempio il disprosio, sono presenti in piccole quantità nei minerali grezzi ma aggregati ad altre che hanno invece una bassa domanda, riducendo così lo sfruttamento del suolo e sprechi da sovrapproduzione.

Il processo di riciclo delle terre rare comprende una serie di passaggi chiave prima di raggiungere la fase di raffinazione: un processo di smistamento iniziale per identificare i prodotti che le contengono, seguito da operazioni di smontaggio e separazione per estrarre i componenti specifici contenenti i metalli del gruppo delle terre rare, per completarsi con un raffinamento finale.

La letteratura tecnica ci dice che sulle attuali tecnologie di recupero delle terre rare dai rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche c'è stato un livello significativo di attività di ricerca e sviluppo, ma pochissima attenzione è stata data alla parte più industriale, in particolare alla parte che riguarda le dimensioni del sistema di riciclo. Il fattore determinante di qualsiasi passaggio verso il riciclo su scala industriale non è tanto lo sviluppo di nuove tecnologie quanto piuttosto le economie di scala e la presenza di una catena di approvvigionamenti efficace che garantisca la disponibilità dei rifiuti da riciclare secondo la tecnologia di raffinazione che è specifica del prodotto che si intende riciclare e del metallo che si intende recuperare, come ad esempio l'idrometallurgia per i dischi rigidi, dunque, la priorità è come affrontare le lacune esistenti nella catena di approvvigionamento.

7

Pertanto, è necessario lo sviluppo di sistemi di raccolta mirati che includano la raccolta, lo smontaggio e lo smistamento dei rifiuti utili che contengono i lantanoidi nei centri di raffinazione che adoperano determinate tecnologie per recuperarli da specifici componenti elettronici, per esempio, il neodimio dai dischi rigidi dei computer oppure il cerio dai convertitori catalitici delle automobili. Attualmente, il modello logistico-produttivo che più si avvicina a questo schema è quello delle lampade fluorescenti dalle quali si recuperano almeno sei lantanoidi. Tale modello può essere preso come riferimento per realizzare un'industria del riciclo delle terre rare su vasta scala, nella quale, su uno specifico territorio come l'Unione Europea, le imprese si collocherebbero in una struttura piramidale integrata contenente al vertice un numero molto piccolo di aziende di grandi dimensioni focalizzate sulla raffinazione e fusione dei metalli, un numero maggiore di imprese di medie dimensioni nello smontaggio, nel pretrattamento e nella messa in sicurezza dei rifiuti utili, e infine un numero molto più grande di piccole imprese destinato alla raccolta e al ricevimento delle apparecchia-

ture dismesse, imprese che, nel complesso e contrariamente a quanto si possa pensare, avranno necessità di possedere elevate competenze tecniche, tecnologiche, scientifiche, manageriali e imprenditoriali.

Qualcuno potrebbe obiettare che l'industria del recupero delle terre rare dai rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche dipende dai prezzi di mercato delle stesse terre rare, ma la questione attuale non è il profitto. I benefici di una tale trasformazione industriale sono multipli: dalla messa in sicurezza dal dispotico monopolio cinese delle nostre industrie più avanzate che utilizzano le terre rare nella fabbricazione di componenti a elevato contenuto tecnologico destinate ad applicazioni aerospaziali, energetiche, automobilistiche ed elettroniche allo sviluppo di comunità fondate sui principi dell'economia circolare convertendo in metalli di elevato valore economico prodotti altrimenti destinati all'incenerimento liberando così il nostro territorio da montagne di rifiuti, per finire con la creazione di nuove imprese e la generazione di nuova occupazione ben qualificata e ben retribuita tra tecnici, tecnologi e ricercatori altamente specializzati, ovvero una solida e duratura economia in contrapposizione a una volatile e capricciosa finanza.

¹ “China mulls strengthening regulation over rare earth industry”, Consiglio di Stato, Repubblica popolare cinese, 15 gennaio 2021.

² “Rare-Earth Uncertainty”, *Air Force Magazine*, 21 dicembre 2017.

³ “Rare earths give China leverage in the trade war, at a cost”, *The Economist*, 15 giugno 2019.

⁴ John Rumble (a cura di), *CRC Handbook of Chemistry and Physics*, CRC Press. La 102^a edizione è in uscita il 24 giugno 2021.

⁵ “Mineral Commodity Summaries 2021”, *US Geological Survey*, 29 gennaio 2021.

⁶ “Critical raw materials in technologies and sectors”, Commissione europea, 2020.

⁷ “Metal recycling: opportunities, limits, Infrastructure”, United Nations Environment Program, 2013.

⁸ “Waste statistics – electrical and electronic equipment”, Eurostat, agosto 2020.

⁹ *High Demand for e-Waste Recycling in Europe*, Frost & Sullivan, 1 ottobre 2013.

¹⁰ “Annual report on European SMEs”, Commissione europea, 26 novembre 2019.