



TERRE RARE

Le REE, acronimo di Rare Earth Metals (terre rare), sono un gruppo di 17 elementi chimici della tavola periodica, precisamente scandio, ittrio e i lantanoidi.

Scandio
Ittrio

IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII	VIII	VIII	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIA	VIIA
1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds								
			58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
			Lantanoidi	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Le terre rare sono suddivise a loro volta in base al peso atomico in: LREE, le cosiddette Terre Rare Leggere e HREE, vale a dire le Terre Rare Pesanti.

1 H 1.00794																	2 He 4.002602						
3 Li 6.941	4 Be 9.00947																	5 B 10.811	6 C 12.0107	7 N 14.00642	8 O 15.9994	9 F 18.9984032	10 Ne 20.1797
11 Na 22.98976928	12 Mg 24.30409																	13 Al 26.9815385	14 Si 28.0855	15 P 30.973762	16 S 32.06	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948
19 K 39.0983	20 Ca 40.078	21 Sc 44.9559122	22 Ti 47.88	23 V 50.9415	24 Cr 51.9961	25 Mn 54.938045	26 Fe 55.845	27 Co 58.933195	28 Ni 58.6934	29 Cu 63.546	30 Zn 65.38	31 Ga 69.723	32 Ge 72.64	33 As 74.9216	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80						
37 Rb 85.4678	38 Sr 87.62	39 Y 88.90584	40 Zr 91.224	41 Nb 92.90638	42 Mo 95.94	43 Tc [98]	44 Ru 101.07	45 Rh 102.9055	46 Pd 106.42	47 Ag 107.8682	48 Cd 112.411	49 In 114.818	50 Sn 118.710	51 Sb 121.757	52 Te 127.60	53 I 126.90447	54 Xe 131.29						
55 Cs 132.90545	56 Ba 137.327	57 La 138.9047	72 Hf 178.49	73 Ta 180.9479	74 W 183.84	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.222	78 Pt 195.084	79 Au 196.96657	80 Hg 200.59	81 Tl 204.3871	82 Pb 207.2	83 Bi 208.9804	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]						
87 Fr [223]	88 Ra [226]	89 Ac [227]	104 Rf [261]	105 Db [262]	106 Sg [263]	107 Bh [264]	108 Hs [265]	109 Mt [266]	110 [267]	111 [268]	112 [269]	113 [270]	114 [271]										
58 Ce 140.127	59 Pr 140.90766	60 Nd 144.242	61 Pm [145]	62 Sm 150.36	63 Eu 151.964	64 Gd 157.25	65 Tb 158.92535	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93033	68 Er 167.259	69 Tm 168.93048	70 Yb 173.054	71 Lu 174.967										
90 Th 232.0377	91 Pa 231.03688	92 U 238.02891	93 Np [237]	94 Pu [244]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [262]										

LA SCOPERTA DELLE TERRE RARE

Il termine “terre rare” venne assegnato a questi speciali elementi chimici presenti nei minerali non per la loro scarsa presenza sul Pianeta, ma per via della loro difficile identificazione oltretutto per la complessità del processo di estrazione e lavorazione del minerale puro. Oltre all’acronimo REE, le terre rare vengono abbreviate anche con la sigla RE (Rare Earths). La prima scoperta risale al 1787, quando il tenente dell’esercito svedese Carl Axel Arrhenius rilevò un minerale che in realtà aveva al suo interno un mix di terre rare, dal quale 16 anni più tardi, nel 1803, venne isolato il Cerio. Un altro svedese, il chimico e mineralista Carl Gustav Mosander, nel 1839 affermò che le terre rare erano miscele di ossidi elementari. Mosander rilevò – proprio da un’analisi sul Cerio – il Lantasio, e successivamente l’Erbio, il Terbio e il Sidimio, che si scoprì essere una miscela tra due degli attuali 17 elementi, Praseodimio e Neodimio, come spiegò il chimico Carl Auer von Welsbach qualche anno più tardi, nel 1885. La quasi totalità delle terre rare vennero scoperte proprio dal 1839 al 1900. Il Promezio, l’ultima, venne invece creata in modo artificiale nel 1947.



COME VENGONO USATE

I prodotti contenenti Terre rare sono utilizzati in svariati settori.

- Magneti permanenti (automobili elettriche e ibride per turbine eoliche [Pr,Nd,Dy,Tb])
- Batterie ricaricabili (veicoli ibridi,dispositivi elettronici e strumenti [La,Ce,Nd,Pr])
- Catalizzatori per auto (convertitori catalici [La,Ce])
- Catalizzatori Fluid Cracking (FCC utilizzati nella raffinazione del petrolio greggio [La,Ce])
- Polveri lucidanti (lucidatura di vetri,lenti,chip di silicio,schermi e monitor [Ce])
- Additivi per il vetro (proprietà variabili del vetro [Ce,La])
- Fosfori (Fosfori per LCD e TV a colori [Eu,Tb,Y])
- Trasporti e veicoli (motori elettrici di automobile ibride e veicoli elettrici; batterie; convertitori catalici)
- Aerospace and Defence (applicazioni elettroniche,satellitari,ottiche, radar e magnetiche;sistemi di precisione missilistica)
- Health care (magneti permanenti per i dispositivi di imaging medico,come la risonanza magnetica;moderne macchine chirurgiche, come quelle per ambulatori robotizzati)
- Energia pulita (tecnologie energetiche avanzate,turbine eoliche,batterie per auto elettriche e luci ad alta efficienza energetica, fibra ottica, refrigerazione magnetica)
- Elettronica (prodotti più veloci, più piccoli e più leggeri; display a colori;dispositivi di comunicazione e informatica; tecnologia intelligente)
- Petrochimica (raffinazione di petrolio greggio, leghe metalliche speciali)
- Vetro e ceramica (produzione,composti lucidanti e additivi per il vetro)



GEOPOLITICA DELLE TERRE RARE

Le terre rare sono distribuite in modo molto sparso in tutto il mondo e non ci sono mai giacimenti pieni di terre rare, infatti per questo i costi di estrazione sono abbastanza alti.

Il monopolio delle terre rare lo ha sicuramente la Cina, che possiede poco meno del 40% del totale e seguono Brasile, Vietnam e Russia.

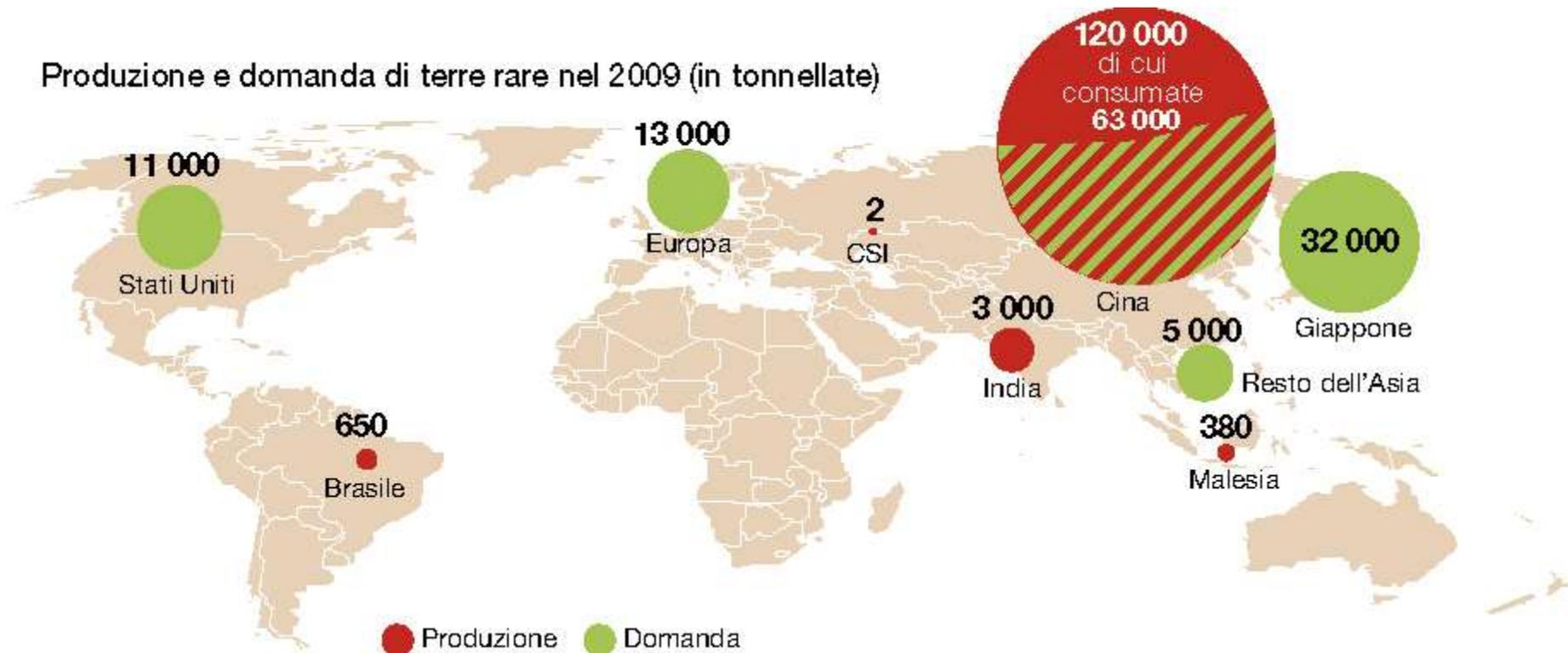
Il giacimento più fornito al mondo si chiama Bayan Obo e si trova nella Mongolia interna e metà delle terre rare cinesi viene estratta da lì.

In Cina hanno giocato un ruolo fondamentale per renderla una superpotenza, infatti nel 2010 il 90% delle REE usate venivano dalla Cina.

Nel '900 il monopolio apparteneva all'India e al Brasile, poi negli anni '50 il monopolio apparteneva al Sudafrica e dopo agli Stati Uniti.

La Cina invece negli anni '90, appena entrò nella lista, divenne subito la numero uno. Questo perché vendeva a costi molto bassi, investiva tanto e aveva una tecnologia molto avanzata, infatti nessuno poteva più competere.

Produzione e domanda di terre rare nel 2009 (in tonnellate)





LE CONTRADDIZIONI LEGATE ALLE TERRE RARE

“All’inizio del decennio scorso, la Cina estraeva il 98% circa delle terre rare, oggi questa cifra si è quasi dimezzata. Ciò è avvenuto a causa della consapevolezza che è un’industria dannosa per l’ambiente e la salute delle comunità locali”, commenta Guido Alberto Casanova, assistente alla Ricerca dell’Ispi, laureato in Scienze diplomatiche e internazionali (Sid) dell’Università di Trieste e Msc in Politiche asiatiche, conseguito alla School of Oriental and African Studies of London, “i dati provenienti dalla miniera di Bayan Obo in Cina parlano chiaro: i rifiuti tossici rilasciati nelle risorse idriche hanno causato cancro al polmone, una patologia in aumento a doppia cifra a causa delle polveri, frutto dell’esplosione dei metalli, per estrarre le terre rare”.

Infatti, i 17 elementi chimici, di cui 15 del gruppo dei lantanoidi più i metalli di transizione ittrio e scandio che godono di affinità chimico-fisica con le terre rare, si caratterizzano per la solubilità nei minerali che fa sì che si trovino in composti rocciosi del mantello terrestre o in depositi minerari della crosta terrestre, spesso insieme a materiale radioattivo. L’estrazione e la separazione sono processi dannosi per l’ambiente.

L'insostenibilità del processo di estrazione delle terre rare può giustificare la richiesta di un blocco all'apertura delle miniere in Groenlandia e in Spagna da parte dei movimenti ambientalisti ma, parte della strategia alternativa al monopolio cinese potrebbe venire meno per mancanza di risorse poiché, purtroppo, l'economia mondiale è legata a stretto giro all'alta tecnologia. D'altro canto la repressione dei movimenti porterebbe allo sfruttamento dei giacimenti in questione con annesso inquinamento di aria, acqua e terra circostanti, riducibile ma non inevitabile. Al fine di promuovere la green economy e di puntare sul progresso tecnologico, le scelte politiche mondiali hanno avuto come risultato un vicolo cieco: è necessario che l'estrazione dei REE non sia più indispensabile, data la loro insostenibilità sotto l'aspetto socio-economico e ambientale ma, chiudere le miniere e risolvere la questione dei RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) non è certo una strategia attuabile nel breve periodo. Infatti una diminuzione dell'attività estrattiva andrebbe ad acuire il cosiddetto balance problem, in quanto la domanda dei singoli REE è eccessiva rispetto alla loro abbondanza in natura già con l'attuale regime. In nome del progresso e della transizione green il "realismo capitalista" di Mark Fisher ci ha portato fino a questo punto di non ritorno senza troppi intoppi, che solo nella fase acuta del problema ha rivelato la necessità di vere alternative, che smuovano la questione alle radici, non alle estremità. Anche perché, larga parte delle politiche economiche cinesi e mondiali sono frutto di una strategia geopolitica ben precisa più che di un'effettiva esigenza scientifica o ambientale, oltre che di una narrazione ingannevole della green economy. "Le materie prime sono diventate un problema geopolitico, ne abbiamo bisogno come dell'aria che respiriamo", ha affermato il presidente della Confindustria tedesca Hans-Peter Keitel.

Ad oggi sono in corso oltre venti progetti di estrazione e produzione e le industrie che consumano Terre rare stanno cercando delle alternative per diminuire la dipendenza da queste materie prime. Negli USA si punta su ERGI (Energy Resource Governance Initiative) che prevede il coinvolgimento di Europa e Giappone; in Europa sono già in atto da una decina di anni programmi per il riciclo e la ricerca di alternative tra cui ERMA e il passato EXMAMA (Exploring new magnetic materials from first-principles).

L'azienda canadese NEO Performance Materials e la statunitense Energy Fuels hanno annunciato un'iniziativa congiunta per la creazione di una supply chain transatlantica, la compagnia Lynas Corporation è al lavoro sin dalla crisi del 2010 a Mount Weld, in Australia. In Burundi c'è la miniera di Gakara, nella quale opera una società britannica, la Rainbow Rare Earths e anche Tanzania, Gabon, Malawi, Madagascar e Sudafrica potrebbero lanciarsi nel business delle terre rare.

Le vie percorribili per diminuire la dipendenza dalle Terre rare sono la diversificazione delle fonti, la riduzione del loro stesso impiego, la sostituzione o il riciclo. La prima opzione è già in atto, ormai in tutto il mondo vengono prodotti i REE. Mentre per quanto riguarda la riduzione dell'impiego e la sostituzione si fa affidamento alla comunità scientifica che, ormai, è al lavoro da almeno un decennio alla ricerca di alternative e i progetti sono tutt'oggi in corso ma, per ora, pare che i REE siano sostituibili solo con elementi che causerebbero una notevole riduzione dell'efficienza delle tecnologie come afferma Thomas Gradael, professore di geologia e geofisica alla Yale School of Forestry & Environmental Studies "Potremmo tornare a costruire apparecchiature con 11 elementi, ma avremmo le performance che avevamo nel 1990". Anche il riciclo non risolverebbe immediatamente il problema, dato che al momento solo l'1% dei RAEE viene riciclato, ma sicuramente porterebbe una diminuzione significativa dell'attività mineraria e dei rifiuti. Si tratterebbe di trasformare l'approccio lineare in approccio circolare così da immettere nuovamente nel mercato i RAEE riciclati, che altrimenti si accumulano nei paesi del terzo mondo e in Cina dove vengono smaltiti. Nel 2005, a Guiyu nel Guangdong (maggior città di riciclo informale di RAEE), vi erano circa 40.000 persone che lavoravano nel settore del riciclo informale, trattando circa 1 milione di tonnellate annualmente, i cui scarti finiscono pericolosamente nel Fiume Giallo che disseta circa 150 milioni di persone.

Le Terre rare rappresentano uno dei nodi più controversi della transizione ecologica, poiché sono indispensabili ma, risolvendo un problema passato, ne creano prontamente uno nuovo di eguale se non maggiore portata, tanto che un economista presso l'Ufficio di ricerche geologiche e minerarie (BRGM) e affermato specialista del settore, Christian Hocquard, osserva "un paradosso evidente fra l'utilizzo delle terre rare per le energie rinnovabili e queste procedure di estrazione inquinanti".

