

PIERO GRIBAUDI

La produzione italiana dell' alluminio.

« Compresa da secoli di dominazione straniera, quando l'Italia risorse a nazione, trovò che le fonti della ricchezza erano in mano alle nazioni ricche di ferro e di carbone, del ferro, che è il corpo, la materia della macchina, del carbone, che ne è l'anima, l'energia. Povera di carbone e di ferro l'Italia non poteva sperare in un grande avvenire industriale; ma la Natura provvida ha fatto ricche di monti e di acque montane le regioni povere di carbone e di ferro. Allora, forse per gli oscuri e misteriosi presentimenti, per quelle orientazioni « inconscie, che determinano la evoluzione delle specie, il genio risorto di nostra stirpe studiò nei laboratori le leggi dell'elettricità. Volta trovò la pila, Galvani l'elettricità animale, Pacinotti il suo anello, e nella mente di Ferraris, dal suo campo magnetico rotante, balzò il motore trifase. In breve, noi, che, nel grande movimento prodotto dalla trasformazione dell'energia termica e meccanica, eravamo rimasti assenti, imparammo ed insegnammo a trasformare l'energia idraulica in energia elettrica, ossia nella più nobile e maneggiabile delle energie, invisibile e silenziosa, frazionabile all'infinito, trasportabile dovunque e dovunque ritrasformabile a volontà, in energia meccanica, chimica, termica, luminosa.

« L'Italia è la nazione proporzionalmente più ricca di acque montane, e questa sua fonte di energia è eterna. Le miniere di carbon fossile potranno esaurirsi, o almeno diventare sempre di più difficile estrazione, ma eterna è la forza del sole, che fa evaporare l'ampio mare, che bagna le nostre coste, eterna la forza dei venti, che spinge le nuvole contro le balze dei nostri monti, e sempre, per leggi fisiche ineluttabili, la nuvola calda sull'ostacolo freddo si risolverà in acqua, e questa precipiterà a valle e potrà cedere alle turbine la sua energia di posizione. L'Italia ha inoltre nelle sue bauxiti, nelle sue allumiti, nei materiali eruttati dagli antichi suoi vulcani, laziali e campani, fonti inesauribili di alluminio, di questo metallo leggero, resistente, inossidabile, che sempre più va sostituendo il ferro nelle navi, nelle automobili, nelle biciclette, negli utensili, che ha reso possibile la navigazione aerea e che sostituirà il rame negli impianti elettrici.

Cosicchè, poichè la produzione dell'alluminio, a differenza di quella del ferro e del rame, è indipendente dal carbone, e solo connessa con l'elettricità a buon mercato, e poichè l'Italia è appunto ricca di elettricità e di alluminio, noi possiamo sperare che il binomio « elettricità-alluminio » possa diventare la nostra ricchezza, come il ferro ed il carbone sono stati la ricchezza dell'Inghilterra, della Francia e della Germania ».

Così, con mano maestra, il compianto Celso Ulpiani, genialissimo scienziato, e poeta entusiasta dell'agricoltura italiana, accennava al problema dell'alluminio in Italia (1). Questo problema è oggi più che mai importante e di grande attualità: credo, perciò, di non fare cosa del tutto inutile, riassumendo in poche pagine le condizioni geografiche ed economiche della produzione dell'alluminio nel nostro paese.

* * *

L'alluminio, come è noto, si trova assai sparso e abbondante in natura, costituendo circa il 7 per cento della crosta terrestre; ma, per la grande facilità con cui si combina con gli altri elementi, e specialmente con l'ossigeno, non si trova allo stato libero. Abbonda, invece, allo stato di ossido (corindone), di idrato (diasporo, bauxite, idrargillite), d'idrossido (laterite), di silicato più o meno puro (caolino, argilla), di fluoruro doppio di sodio e d'alluminio (criolite della Groenlandia), di silicato doppio di allumina e potassa (leuciti o lava leucitica), di solfato basico di alluminio e potassio (allumite della Tolfa, presso Civitavecchia), ecc.

Nonostante la vasta diffusione dei minerali contenenti l'alluminio, questo metallo non fu ottenuto allo stato puro, in polvere, che poco più di un secolo fa, e cioè nel 1827, dal chimico Wöhler a Berlino. Nel 1854 il Saint Claire-Deville riuscì a fondere la polvere di alluminio e ad ottenerlo in verghe, e, per merito suo, a poco a poco, il costo di questo metallo scese da 3000 lire al chilogramma a sole 500 lire. Per parecchi anni continuarono le esperienze di laboratorio: il Bunsen ottenne elettroliticamente l'alluminio dalla criolite fusa, ma il metodo elettrolitico non entrò nella pratica industriale che con i forni sistema Héroult, in cui quale elettrolito si usa l'allumina, che fonde

(1) C. ULPANI, *Le Georgiche*. Annali della R. Scuola Superiore di Agricoltura di Portici, vol. XIV, 15 febbraio 1917, p. 125 dell'estratto. (Milano, Soc. an. ed. La Stampa Commerciale).

sotto l'azione della corrente elettrica senza riscaldamento dall'esterno (1).

Dopo d'allora la metallurgia dell'alluminio assunse carattere industriale, e sorsero officine per la produzione di questo metallo in Francia (Saint-Michel, Gorges), in Germania (Rheinfeld), nella Svizzera (Neuhausen), nell'Austria (Lend-Gastein) e negli Stati Uniti (Kensington, presso Pittsburg). Il prezzo dell'alluminio, che era ancora di 500 lire al chilogramma nel 1889, era disceso nel 1900 a lire 250: e così questo metallo, che, da principio, era considerato quasi un metallo prezioso, entrò nell'uso comune, dimostrandosi sempre più ricco di applicazioni nella vita pratica e nelle diverse industrie.

Il minerale oggi quasi esclusivamente adoperato per la produzione dell'alluminio è la bauxite, dalla quale con un trattamento chimico speciale (processo Bayer) si ottiene l'allumina purissima, la quale, come si accennò, è la materia prima per il processo di elettrolisi. Ma ora si tende ad adottare altri procedimenti più economici (Haglund, Pedersen) per ottenere l'allumina dalla bauxite; mentre sono già abbastanza avanzati gli studi per avere l'allumina anche da altri minerali alluminosi, abbondantissimi in quasi ogni parte del mondo, quali sono i silicati di alluminio, come, ad esempio, le leuciti in Italia, la labradorite nella Norvegia, le fonoliti in Germania, e infine l'argilla, che si trova dovunque. Particolarmente notevoli furono i risultati a cui giunse l'on. ing. G. A. Blanc col suo processo per l'estrazione dell'allumina dalle leuciti, mediante l'attacco con acido cloridrico. In un altro suo processo egli si serve per l'attacco della leucite dell'acido nitrico (2).

Non possiamo qui entrare in particolari tecnici sui diversi procedimenti trovati, e in corso di prova, per estrarre l'alluminio dai numerosi ed abbondanti minerali alluminosi: ci basta sapere che la produzione dell'alluminio si avvia a diventare sempre più facile e meno costosa, e che questo metallo sembra destinato a sostituire in molti usi i metalli pesanti, quali il ferro, il rame, lo stagno, ecc.

Ben note sono le proprietà fisiche e chimiche dell'alluminio. È molto duttile, malleabilissimo, discretamente duro, buon conduttore

(1) N. PARRAVANO. *Il centenario dell'alluminio*. Giornale di chimica industriale, 1927, p. 505.

(2) Cfr. le relazioni di G. A. BLANC, Atti del Congresso nazionale di Chimica industriale, Milano, aprile 1925; Atti del II Congresso di Chimica pura e applicata, 1926; Atti della Società italiana per il progresso delle Scienze, XVI Riunione, Perugia, 1927, ecc.

del calore e dell'elettricità; ma la sua proprietà caratteristica è la leggerezza, che lo fa distinguere da tutti gli altri metalli comuni (peso specifico tra 2,55 e 2,70). L'alluminio fonde intorno a 655-660°, e indurisce molto quando venga temperato e diviene così più resistente all'azione degli agenti atmosferici e degli acidi. Infatti, quando è puro, esso è inalterabile all'aria, umida o secca; e l'idrogeno solforato, lo zolfo, l'acido nitrico e il solforico non l'attaccano che con grande difficoltà.

Grazie a queste sue proprietà fisiche e chimiche, l'alluminio è diventato ormai indispensabile per numerose industrie meccaniche (automobilismo, aviazione, ciclismo, strumenti chirurgici, ortopedici e scientifici), per le industrie del latte, della birra, dell'alcool, delle essenze, dei profumi, dall'acido nitrico, ecc.; per la fabbricazione di una quantità innumerevole di oggetti di chincaglieria, di utensili per cucina, per usi domestici; per la sostituzione della stagnola, potendo, grazie alla sua malleabilità, essere ridotto in fogli sottilissimi; e, ridotto in pagliuzze, è un pigmento apprezzatissimo nelle vernici protettive per legni e metalli, e per la copertura di serbatoi, dirigibili e per ogni apparecchio che si desideri proteggere contro l'azione della luce solare e degli agenti atmosferici. Anche nell'elettrotecnica, grazie alla sua conducibilità elettrica, e alla sua leggerezza, conquista sempre un posto più importante, in sostituzione del rame, e i cavi elettrici di alluminio sono già largamente usati anche in Italia.

L'alluminio si rompe facilmente e non presenta una grande resistenza alla trazione; ma queste sue basse proprietà meccaniche sono state corrette, allegandolo con quantità relativamente piccole di elementi diversi, come rame, silicio, zinco, manganese, nichel, ecc. Particolare importanza ha il duralluminio, lega di alluminio con piccole quantità di rame, manganese e magnesio trovata da A. Wilm nel 1911, alla quale tennero poi dietro molte altre; e l'alpax, lega dovuta a A. Pax (1921), che ha elevate proprietà meccaniche, mentre è più leggero e più resistente agli agenti atmosferici dell'alluminio ordinario.

La metallurgia dell'alluminio negli ultimi venti anni ha compiuto molti progressi; ma essa non è che agli inizi, e senza dubbio altri progressi si faranno ancora, sia per l'estrazione dell'allumina dai minerali alluminosi, sia per migliorare le qualità meccaniche dell'alluminio in modo da renderne l'uso più facile e sempre meno costoso.

Dopo questi brevi cenni sulla storia e sulla metallurgia dell'alluminio è facile comprendere come la produzione mondiale di questo

metallo sia andata rapidamente aumentando. Nel 1890 essa era di appena 245 tonnellate, di cui 98 spettavano agli Stati Uniti, 70 all'Inghilterra, 40 alla Svizzera e 37 alla Francia. Nel 1906 la produzione, limitata ancora a questi quattro paesi, era salita a 18.325 tonnellate.

Nel 1907 compare tra i paesi produttori di alluminio anche l'Italia con 322 tonnellate, sopra una produzione complessiva mondiale di 33.051 tonnellate. Gli Stati Uniti occupano sempre il primo posto con 16.329 tonnellate; vengono poi la Svizzera con 8000, la Francia con 4425 e l'Inghilterra con 3700. Nel 1909 compare fra i paesi produttori di alluminio anche la Norvegia con 600 tonnellate, ma la produzione mondiale è diminuita a 24.161 tonnellate, per la scarsa produzione degli Stati Uniti (9000 tonnellate), pur essendo in aumento quella degli altri paesi.

Finalmente nel 1915 la schiera dei paesi produttori di alluminio si completa con l'aggiunta dell'Austria (5000 tonnellate), del Canada (5916 tonnellate) e della Germania (800 tonnellate), mentre la produzione degli altri paesi aumenta (Stati Uniti 29.500; Francia 13.502; Svizzera 10.000; Inghilterra 10.000; Norvegia 2500; Italia 874 tonnellate), così che la produzione mondiale sale alla cifra, mai prima raggiunta, di 78.093 tonnellate (56.074 tonnellate nel 1912).

La distribuzione della produzione dell'alluminio nel dopo guerra è indicata nella tabella seguente (tonnellate):

	1920	1922	1924	1926	1927	1928	1929
Italia	1.238	810	2.058	1.929	2.544	3.300	7.500
Svizzera	12.000	12.000	19.000	20.000	20.000	20.000	22.000
Austria	2.000	4.000	3.000	2.700	3.000	2.500	3.000
Francia	12.304	7.494	16.315	21.000	20.000	26.500	29.000
Germania	16.000	12.000	18.400	30.000	31.700	30.500	31.500
Norvegia	6.000	6.000	19.953	24.429	21.000	24.700	27.200
Inghilterra	8.000	9.500	8.000	7.000	7.300	8.000	8.200
Spagna	—	—	—	—	—	1.000	1.500
Canada	10.000	9.000	16.000	18.000	27.000	27.200	29.900
Stati Uniti	90.000	52.000	85.000	91.000	72.000	95.300	102.100

La produzione mondiale nel 1929 si aggirò adunque, sulle 252.000 tonnellate di cui 120.000 spettano ai paesi europei e 132.000 all'America: quella italiana non raggiunge le 3.300 tonnellate che nel 1928, quando entrarono in attività alcuni nuovi impianti (1).

* * *

L'Italia, come già si accennò, è ricca di minerali alluminosi. Lasciando da parte l'allumite, che abbonda nel piccolo massiccio della Tolfa presso Civitavecchia, e presso Montuori in Toscana e da secoli si usa per la produzione dell'allume, tratterò brevemente della leucite, per soffermarmi più a lungo sulle bauxiti italiane, che rappresentano il minerale dal quale oggi si estrae l'allumina per la fabbricazione industriale dell'alluminio.

La leucite è un metasilicato di alluminio e di potassa che entra quale componente della lava leucotefrite, la quale si trova in grandi colate sui fianchi dei vulcani Cimini, del Roccamonfina, nei tufi dei colli Albani e nelle lave del Vesuvio. Le leuciti italiane sono già oggetto qua e là di lavorazione per l'estrazione della potassa e dell'allumina. Così la Società Italiana Potassa, che ha concessioni per l'estrazione di leucite presso Sessa Aurunca, ha impiantato nella località Fontana Rodina un opificio per la macinazione della roccia e la separazione dei granelli di leucite dalla lava basaltica che ne è priva. La zona di Roccamonfina, coperta dalle concessioni e permessi di ricerca, ha una superficie di 3540 ha. Nella zona dei monti Cimini nel Viterbese vi sono parecchie concessioni e permessi di ricerca (3700 ha.) della Società Vulcania, della Società Italiana Potassa e della Montecatini.

La composizione chimica della leucite granulata da cui si estrae l'allumina è, in media, la seguente: allumina, 23 %; ossido di potassio, 18 %; silice, 55 %; ossido di ferro ed impurità, 4 %. La leucite è meno ricca di allumina della bauxite, ma ha, per l'Italia, un interesse speciale, perchè dal suo sfruttamento si possono ricavare due materie prime molto importanti, la potassa e l'allumina. Secondo il profes-

(1) Cfr. A. DEMANGEON, *L'industrie de l'aluminium*, Annales de Géographie, 1928, p. 223. Secondo altri dati statistici la produzione mondiale dell'alluminio sarebbe stata, nel 1929, di 270.000 tonn. (90.000 Stati Uniti, 40.000 Canada, 43.000 Germania, 30.000 Francia, 25.000 Norvegia ecc.). Cfr. *Movimento economico dell'Italia* (Banca Commerciale Italiana). Milano, 1931, p. LXIII.

sore H. S. Washington e C. Martignon i giacimenti vulcanici italiani possono contenere circa 9000 milioni di tonnellate di potassa e 11.000 miliardi di tonnellate di allumina, offrendo così la più grande riserva mondiale di potassa e di allumina.

È merito dell'on. A. Blanc di avere nel dopoguerra tenacemente insistito sull'importanza che le leuciti potevano acquistare per l'Italia, e di avere studiato, con grande perseveranza e con notevoli risultati, le diverse possibilità del loro sfruttamento industriale. Il problema, però, non si presenta facile né dal lato tecnico né dal lato economico. Sotto l'aspetto economico l'estrazione dell'allumina dalla leucite non è conveniente; ma la situazione muta del tutto se dalla leucite si estrae nello stesso tempo l'allumina e la potassa. L'Italia è ancora importatrice di sali potassici per circa 40 milioni di lire.

Tanto la leucite quanto la bauxite si scavano all'aperto, ed alla partenza dalla miniera i due minerali hanno quasi lo stesso prezzo di costo; ma per poter essere usata per l'estrazione dell'allumina, la lava leucitica dev'essere frantumata minutamente allo scopo di separare con un processo elettromagnetico i granuli di leucite dalla lava basaltica. Questa lavorazione comporta una spesa notevole, ed un'altra forte spesa si deve incontrare per i reagenti chimici necessari per trattare la leucite granulata da cui si estrae l'allumina.

Il problema delle leuciti può, dicono il Koelliker ed il Magnani, diventare economicamente interessante, se si riesce a collegare la lavorazione di essa con un'altra industria chimica. L'ing. Blanc si è orientato verso l'industria della soda caustica, dove si può ottenere dell'acido cloridrico a buon prezzo come prodotto secondario dell'elettrolisi del cloruro di sodio. Attualmente l'orientamento è verso l'industria dell'azoto, adoperando per l'attacco l'acido nitrico. Il problema delle leuciti, di grandissimo interesse per il nostro paese, è in pieno sviluppo, e gli anni prossimi ci mostreranno se si può risolverlo dal lato industriale ed economico (1).

* * *

La bauxite è un minerale che prende il nome dal villaggio di Baux (dip. delle Bocche del Rodano), ove ve ne sono cave importanti, ed è

(1) G. A. BLANC. *L'utilizzazione integrale della leucite come fonte di allumina, di potassa e di silice*. La Miniera Italiana, 1925, p. 35, e Giornale di chimica industriale e applicata, VII; A. PAGNIELLO, *Le brillanti vittorie della chimica*. Torino, Bocca, 1929, pp. 36 e 86.

costituito da idrato di allumina, più o meno impuro per la presenza di quantità variabili di ossido di ferro, silice ed ossido di titanio. Si usa non solo per la preparazione dell'alluminio metallico, ma anche per la fabbricazione dell'allume, del solfato di alluminio, dello smeriglio artificiale, di mattoni refrattari, di cementi ad alta resistenza e a rapido indurimento, ecc. Abbonda nella Francia (Varo, Hérault), negli Stati Uniti (Arkansas, Georgia, Alabama), nella Jugoslavia (Dalmazia), nell'Irlanda (Antrim, Derry), nell'India (Katpi), nella Germania (Assia), nella Spagna (Catalogna), nella Transilvania (Monti Bihar), nella Guiana inglese ed olandese, nel Brasile e nella Guinea francese, ecc.

La produzione mondiale della bauxite, che è oggi la materia prima più importante per la produzione dell'alluminio, si è più che triplicata dall'anteguerra (536.000 tonnellate nel 1913) e si sta avviando verso i 2 milioni di tonnellate. I giacimenti di bauxite, oggi conosciuti, non possono bastare al fabbisogno mondiale di alluminio, e solamente delle nuove scoperte possono supplire a questa mancanza. È perciò una questione importante per ogni azienda, e per ogni paese, l'assicurarsi il fabbisogno di questa importante materia prima. Nella produzione della bauxite occupa oggi il primo posto la Francia, poi vengono gli Stati Uniti, la Guiana olandese, la Guiana inglese, l'Italia, ecc. (1).

La composizione della bauxite non è costante, e si osserva che la quantità dei diversi componenti segue una legge collegata alla distanza del campione dalle pareti delle cavità che contengono il giacimento. Questo ha forma di lenti ad asse verticale in un calcare dell'epoca cretacea, chiamato calcare a rudiste e a requenie. Negli Stati Uniti, però, la bauxite si rinviene anche nell'eocene superiore. La sua composizione è, in generale, la seguente (2):

Allumina	dal 40 al 63 %;
Ossido ferrico	dal 5 al 36 %;
Silice.....	dal 3 al 20 %;
Ossido di titanio	circa il 2 %.

(1) R. MUSSET, *La production de la bauxite dans le monde*. Annales de Géographie, 1921, p. 210.

(2) A. MOSCHETTI, *Giacimenti di bauxite*, ecc., Relazione del Servizio minerario nel 1927, Roma 1929. p. CCLVI.

È da notare che la bauxite quando contiene almeno il 50 % di allumina, e non più del 4,5 % di silice e del 10 % di ossido ferrico, è impiegata per l'estrazione dell'alluminio; se contiene più del 3 % di silice, ma poco ferro, può servire anche alla preparazione del solfato e dell'idrato puro di alluminio o per la fabbricazione di materiali refrattari usati nella siderurgia. Poco più di metà della bauxite prodotta nel mondo viene usata per l'industria dell'alluminio.

* * *

Come è noto, il calcare cretaceo forma estese catene nell'Istria, nell'Abruzzo, nelle Puglie, nella Dalmazia, e cioè in regioni che fiancheggiano la fossa dell'Adriatico, ed è appunto in queste regioni che si sono trovati gli importanti giacimenti di bauxite che interessano il nostro paese.

La prima notizia della presenza di bauxiti in Italia fu data da H. Sainte-Claire Deville negli « Annales de chimique et de physique » (3, LXII, 1860, p. 369); ma, per un errore nella trascrizione della località sul campione raccolto dall'ing. Meissonier nel 1857, il Sainte-Claire Deville scrisse che il campione proveniva dalla Calabria, ove la bauxite era stata dal Meissonier scoperta « in masse considerevoli e paragonabili, per la sua abbondanza, alle rocce più comuni ». Ma l'ing. Salmoiraghi, che ben conosceva la geologia della Calabria, non poté credere alla presenza di bauxite in questa regione, ove del resto nessuno dei geologi del R. Corpo delle Miniere l'aveva rilevata, e, interpellato l'ing. Meissonier, venne sapere che il campione di bauxite da lui presentato al Sainte-Claire Deville proveniva dagli Abruzzi (1).

La deplorabile svista del grande chimico francese, al quale si devono i primi passi nella produzione industriale dell'alluminio (2), doveva rendere sterile la scoperta del Meissonier, e far comparire in molte pubblicazioni, anche assai reputate, la presenza della bauxite nella Calabria, ove naturalmente furono eseguite delle ricerche, rimaste senza risultato.

Nel 1887 l'ing. Cassetti del R. Ufficio Geologico, nel corso del suo lavoro di rilevamento nelle montagne abruzzesi, raccoglieva dei

(1) F. SALMOIRAGHI, *Esiste la bauxite in Calabria?*, nei Rend. dell'Istituto Lombardo di Sc. e Lett., 1906, p. 267.

(2) M. H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE, *De l'alluminium. Ses propriétés, sa fabrication et ses applications*. Parigi, 1859, pp. 176.

campioni di un minerale ferruginoso, che aveva trovato racchiusi nei calcarei cretacei di quella regione, e provenienti, in parte, da giacimenti scavati sotto il governo borbonico per estrarre il ferro. Più tardi, nel 1901, l'ing. Mattiolo dello stesso Ufficio, intraprese l'esame chimico di questi campioni, e li riconobbe costituiti in prevalenza di bauxite (1). Dopo questo riconoscimento, il Cassetti, proseguendo il suo lavoro di rilevamento nell'Appennino Centrale, e l'ing. C. Crema, studiando i monti dell'Aquilano, misero in evidenza un numero notevole di depositi di bauxite nei monti della Marsica (Lecce dei Marsi, Pescosolido, ecc.), nel gruppo del Monte Velino, nella Majella, nell'alta valle del Liri e nel Matese.

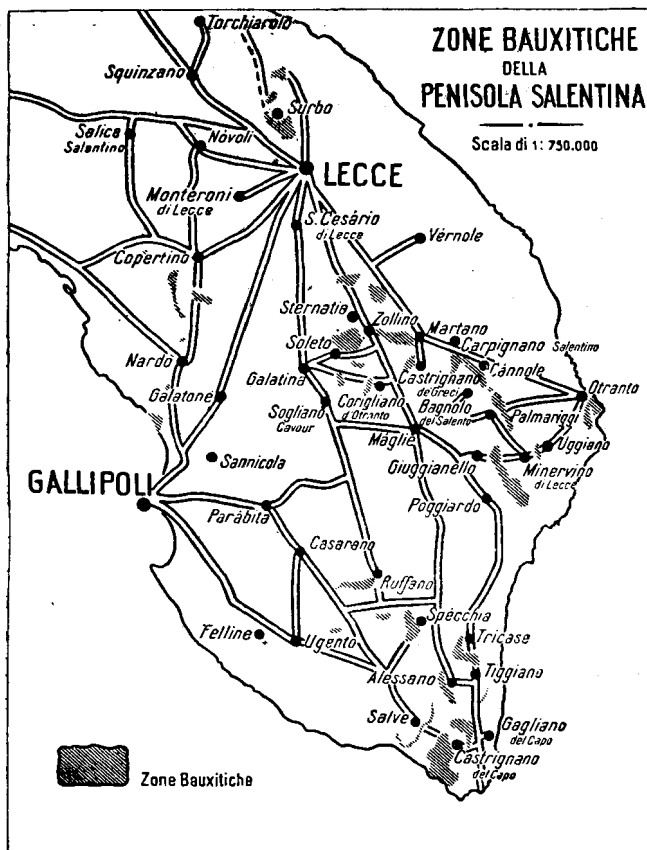
D'allora in poi le ricerche e gli studi sulle bauxiti italiane si moltiplicarono per opera, oltre che dei già ricordati Cassetti e Crema, anche del Lotti, del Parona, del Martelli, del Formenti, del Novarese ed altri (2).

La Commissione di ingegneri del R. Corpo delle Miniere, incaricato nel 1926 dal Ministero dell'Economia nazionale di valutare la consistenza dei giacimenti bauxitici italiani, ha calcolato la potenzialità dei giacimenti abruzzesi in 5.000.000 di tonnellate; ma questo calcolo è naturalmente molto approssimativo perchè, mancando ricerche sistematiche, esso si basa essenzialmente sulla constatata presenza di affioramenti. La cifra sopra indicata è da ritenersi, senza dubbio, inferiore al vero. In questi ultimi anni altri giacimenti di bauxite furono accertati dal Crema nel Promontorio del Monte Gargano e nella Terra di Otranto. L'esistenza della bauxite nel Gargano venne fatta conoscere

(1) E. MATTIROLLO, *Bauxiti italiane*, nella Rassegna Mineraria, vol. XIV, Torino 1901, p. 229; M. CASSETTI, *La bauxite in Italia*, Ibid., vol. XV, 1901, p. 17; Id., *Dalla Valle del Liri a quella del Sagittario*, nel Boll. del Com. Geol. It., vol. XXX, Roma, 1901, p. 173.

(2) C. CREMA, *Cenni morfologici e geologici sul gruppo del monte d'Ocre*. Mem. per la descrizione della carta geol. d'Italia, vol. VI, p. 1, p. 12; Id., *Relazione preliminare sulla campagna geologica dell'anno 1901 (Abruzzo Aquilano)*, Boll. del R. com. geol. d'Italia, vol. XLIII, p. 63; Id., *Nuovi affioramenti di bauxite nell'Abruzzo Aquilano*, La Miniera Italiana, 1917, p. 71; B. LOTTI, *Sul giacimento di bauxite di Colle Carovenzi presso Pescosolido*, Rassegna mineraria, 1903, p. 163; Id., *Giacimenti italiani di bauxite*, La Miniera Italiana, 1917, p. 82; C. P. FARONA, *Appunti per lo studio del cretaceo superiore nell'Appennino*, Boll. della Soc. geol. ital., 1905, p. 658. Id., *Prospetto delle varie facies e loro successione nei calcari a sud-est nell'Appennino*, Ibid., 1918, p. 12; C. MARTELLI, *I giacimenti bauxitici di Civita d'Antino e Balsorano (Abruzzi)*, Rassegna Mineraria, 1908, p. 49; FORMENTI, *Analisi di bauxiti italiane*, Gazz. chimica italiana, Roma 1902; V. NOVARESE, *La bauxite in Italia*, Zeit. f. prakt. Geologie, 1903.

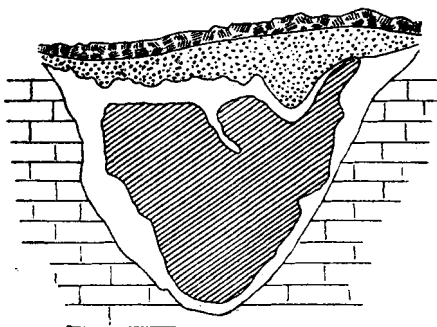
dal Crema nel 1920 su cortese comunicazione del prof. S. Squinabol. La zona bauxitica comprende la maggior parte del territorio di San Marco in Lamis, un tratto del territorio di Rignano e la parte bassa della conca di San Giovanni Rotondo: si trova bauxite anche



nei comuni di Manfredonia, Carpino, Cagnano Varano, San Nicandro Garganico e Apricena. Purtroppo anche qui i giacimenti, ad eccezione dei pochi che sono vicini al porto di Manfredonia, si trovano in luoghi aspri e di difficile accesso (1).

(1) C. CREMA, Osservazioni sui giacimenti di bauxite dell'Appennino, dell'Istria e della Dalmazia, Rend. d. Acc. d. Lincei, 1920, p. 492. — Id., La bauxite nel Promontorio del Gargano, La Miniera Italiana, febbraio 1930, con una cartina.

Nella Terra d'Otranto il prof. A. Galdieri aveva notato, sin dal 1913 la presenza di depositi di una speciale terra rossa, che poi il Crema riscontrò essere bauxite. Questi giacimenti sono distribuiti in ben 45 comuni; ma i più importanti, per il momento, sembrano gli affioramenti compresi fra Carpignano, Poggiardo ed Otranto al quale porto potrebbero far capo, per un'eventuale esportazione del minerale, anche i depositi situati alquanto più ad ovest, fra Galugnano, Soletto, Corigliano e Martano. Un terzo gruppo compare nei dintorni di



Sezione verticale di un nido di bauxite (tratteggio obliquo) presso Albona; la massa principale è costituita da materiale rosso. (secondo M. Petronio).

Surbo, e potrebbe valersi, per l'esportazione delle sue bauxiti, di un pontile impiantato in corrispondenza di Torre Rinalda; un quarto va da Copertino fino al porticciolo di S. Maria dei Bagni; un quinto, che si estende da Ruffano a Tricase, potrebbe utilizzare quest'ultimo porto, ed, infine, un ultimo gruppo far capo al porto di S. Maria di Leuca. Il contenuto in allumina ed in silice delle bauxiti di Terra

d'Otranto varia molto da luogo a luogo; in qualche campione si trovò il 55,75 per cento di allumina e solo il 2,97 di silice (1).

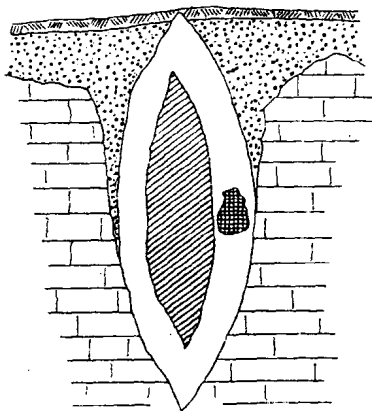
Le recenti ricerche dell'ing. Crema hanno, adunque, dimostrato che la bauxite tanto nel Promontorio del Gargano quanto nella Terra d'Otranto si trova in giacimenti di inattesa importanza. Gli ultimi, per la loro ubicazione, si prestano ad uno sfruttamento relativamente facile; di quelli del Gargano non si può dire altrettanto che per una piccola parte di essi situati a non grande distanza dal mare o dalla ferrovia in corso di costruzione.

(1) C. CREMA, *La bauxite in Terra d'Otranto*, La Miniera Italiana, dicembre 1928, p. 426; ID., *Nuove zone bauxitiche in Terra d'Otranto*, Ibid., maggio 1929, con una cartina; ID., *Recenti ritrovamenti di bauxite in Puglia*, Atti della Società Italiana per il Progresso delle Scienze, XVIII Riunione (Firenze), Roma, 1930, Vol. II, p. 140; *Les récentes découvertes de bauxites dans l'Italie Merid.*, Congrès intern. des Mines etc. 9. Session, Sect. de Géol. appl., Liège. 1930, p. 9; ID., *La bauxite in Puglia*, Boll. del R. Ufficio geologico d'Italia, vol. LVI, n. 3, Roma, 1931, p. 5 con una carta.

Nella Terra d'Otranto i giacimenti bauxitici offrono un caratteristico esempio con cui l'uomo sa sfruttare la natura geologica del suolo. Infatti a Gastrignano dei Greci, a Martano, Soleto ecc., a motivo dell'impermeabilità dei materiali bauxitici e della facilità con la quale essi possono venire scavati, i giacimenti di bauxite sono stati spesso prescelti per la costruzione di cisterne, in principal modo di rifornimento idrico della regione, prima della costruzione del grande Acquedotto Pugliese. Queste cisterne, presso i luoghi abitati, sono numerosissime e molto vicine; e le loro bocche, protette abitualmente da parapetti triangolari, essendo riunite su di uno spazio relativamente ristretto e ben delimitato, nella sua forma approssimativamente ellittica, danno alla località un aspetto caratteristico (1).

Con l'acquisto della Venezia Giulia l'Italia poté avere a sua disposizione i grandi giacimenti di bauxite dell'Istria e della isole vicine. La penisola istriana, che consta in gran parte di rocce calcaree del cretaceo e dell'eocene inferiore, nonchè di marne e di arenarie pure dell'eocene, e cioè di rocce all'esistenza delle quali sono legati i materiali bauxitici (2).

Le bauxiti istriane non si presentano in banchi più o meno stratificati e nemmeno in filoni, ma in ammassi irregolari, che riempiono le caverne, gl'imbuti, i crepacci, antiche doline, e che affiorano in superficie coperti, alle volte, da un mantello di terra rossa o da frammenti



Sezione verticale di un nido di bauxite (tratteggio obliquo) affiorante sul terreno interessante un blocco di bauxite blu in contatto immediato con la rossa (secondo M. Petronio).

(1) C. CREMA. *Singolare utilizzazione di affioramenti bauxitici in Terra d'Otranto*; Boll. della Soc. Geol. Italiana. vol. XLIX, Roma, 1930, p. 177. Cfr. anche la tav. LXXXIV del vol. IV degli Atti dell'XI Congresso Geografico Italiano (Napoli), Napoli, 1930 (Mostra fotografica del paesaggio dell'Italia Merid.) in cui è rappresentato un gruppo di cisterne su affioramenti di bauxite presso Martano in provincia di Lecce (fot. Crema).

(2) Cfr. F. SACCO, *L'Istria. Cenni geologici generali*, Mem. descrittive della carta geologica d'Italia, vol. XIX, 1924, p. 13 e segg.; ID., *Schema geologico dell'Istria*, L'Universo, V, 3 marzo 1924, p. 11 dell'estr.

di roccia calcarea, che raramente oltrepassa lo spessore di un paio di metri. Questi ammassi sono sparsi a distanza l'uno dall'altro, senza alcuna regolarità e senza relazione alcuna fra gli stessi. Questa irregolarità nella distribuzione dei giacimenti bauxitici rappresenta uno degli inconvenienti più gravi per il loro sfruttamento. I depositi istriani di bauxiti, chiamati « nidi » o « sacche » non sono di forma regolare nè costante; ma, in generale, hanno la caratteristica di restringersi in profondità in modo da assumere, nel loro insieme, grossolanamente la forma di un imbuto irregolare a sezione ellittica oppure di una mezza lente, terminando in una o più masse filoniane di spessore talmente ridotto da non rendere più redditizia la coltivazione della cava.

La bauxite istriana, di aspetto litoide oppure terroso, facilmente friabile, spesso a struttura oolitica, si può dividere in due tipi: la rossa e la gialla. Quest'ultima, in quantità molto limitata, avvolge gli ammassi dell'altra, che è il materiale più diffuso, e che include, di solito, granulazioni oolitiche ferruginose. La varietà di color rosso bruno, a struttura prevalentemente amorfa, costituisce il tipo più comune. Durante la guerra essa fu molto sfruttata dall'industria germanica dell'alluminio. La varietà grigia, a pasta uniforme più o meno coerente, era invece usata, sino a mezzo secolo fa, nella zona di Pinguente, per la produzione dell'allume potassico e di vetriolo di ferro (1).

La bauxite si trova sparsa in tutto il territorio istriano, parte in nidi o sacche, e parte mista a terra rossa. In una sua relazione al Consiglio Superiore dell'Economia Nazionale (maggio 1926), il principe dott. Piero Ginori Conti distribuiva in 13 zone le località maggiormente interessanti per i loro giacimenti bauxitici (2):

1° Zona di Cittanova-Umago, con bauxite in prevalenza scadente;

2° Zona di Visinada-Visignano, con notevole percentuale di minerale di prima qualità e con intense coltivazioni;

3° Zona di Pisino, abbastanza estesa, ma con bauxite scadente;

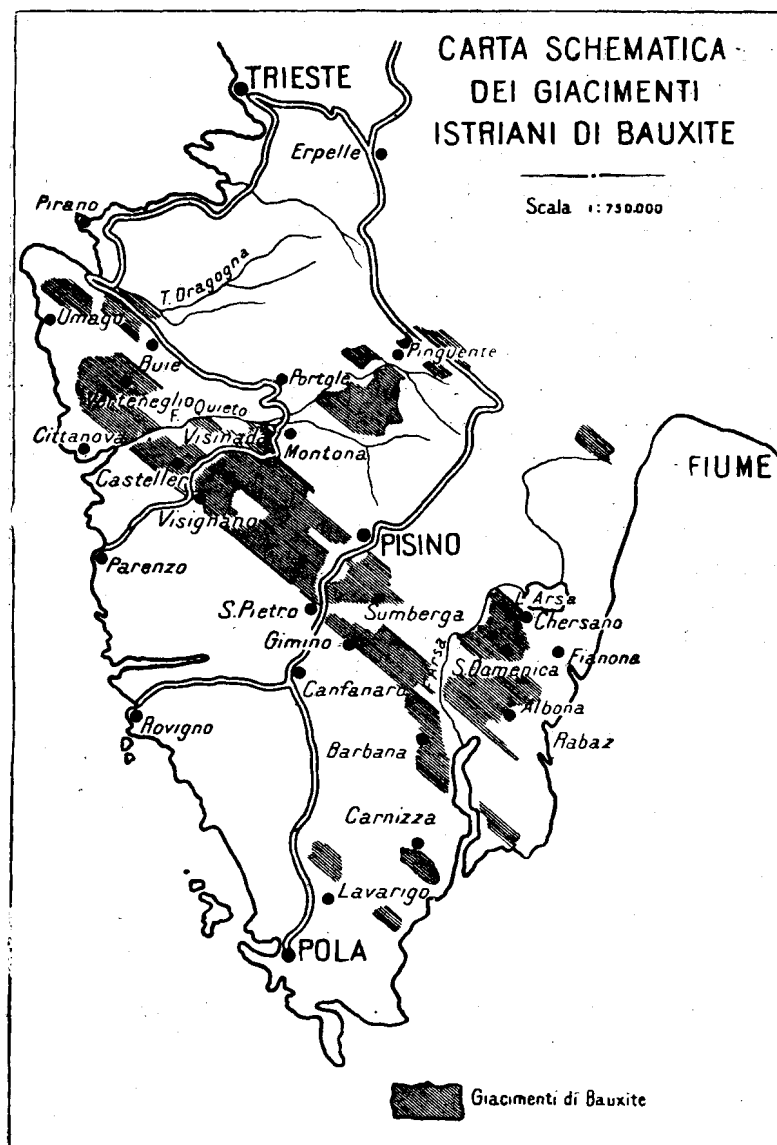
4° Zona di Gimino, con quantitativi discreti di buon minerale;

5° Zona di Barbana, poco estesa e con la bauxite di prima qualità commista a terra rossa;

6° Zona di Lavarigo, come la precedente;

(1) M. PETRONIO, *La bauxite* (Problemi istriani), Quaderno LVII dell'Istituto Federale di Credito per il risorgimento delle Venezia, 1927, p. 16 e segg.

(2) La Miniera Italiana, luglio 1926, p. 201.



7° Zona di Santa Domenica di Albona, con molta bauxite di prima qualità ed in corso di intenso sfruttamento;

8° Zona di Rabaz, piuttosto ristretta, già oggetto di sfruttamento durante la guerra;

9° Zona di Montemaggiore, non ancora sfruttata, dove si rinven-
gono, disseminate, piccole sacche;

10° Zona di Castelvetro-Buie, con abbondante bauxite di prima
qualità;

11° Zona di Caisole e di San Giovanni di Cherso (Isola di Cherso)
con poca bauxite di prima qualità ed abbondante bauxite di seconda;

12° Zona di Monte Ossero (Isola di Lussinpiccolo), come la pre-
cedente;

13° Zone sparse nell'Istria e nelle isole, di poca estensione e con
materiale scadente.

Questa classifica del minerale serve a distinguere quello atto alla
fabbricazione dell'alluminio — per avere un tenore di silice non supe-
riore al 4,5 per cento ed un tenore di allumina non inferiore al 54 o 55
per cento — dall'altro con una percentuale maggiore in silice e minore
in allumina, che al presente non è utilizzata, ma che sarebbe adatta
alla fabbricazione del cosiddetto « cemento fuso » di cui specialmente
in Francia, in Inghilterra e negli Stati Uniti si producono ingenti
quantità.

La composizione delle bauxiti istriane è incostante, non solo
nei diversi nidi, ma anche nel materiale dello stesso nido. Il
Petronio ha potuto constatare che, nella zona di Gimino, il contenuto
in silice aumentava con la profondità, in quella di Santa Domenica
di Albona rimaneva costante anche in profondità; mentre in quella
di Pisino diminuiva con l'approfondimento dello scavo. Nella zona
di Porto Rabaz, invece, il materiale è relativamente omogeneo in
tutte le parti dello scavo.

Sulla base delle diverse analisi, il Petronio conclude che la compo-
sizione chimica delle bauxiti istriane varia per il contenuto di allumina
tra il 55 ed il 63 per cento, e per quello di silice dal 2 al 6 per cento;
con una media per il contenuto di allumina del 58 per cento, che è il
tenore richiesto per l'estrazione dell'alluminio dalla bauxite. Si può
pure affermare che, per le bauxiti rosse istriane, la silice da un minimo
del 2 per cento, raggiunge il 6 per cento, mantenendosi nel limite
richiesto per l'estrazione dell'alluminio. In qualche analisi, però, si
possono avere delle sorprese con il 26 per cento di silice (1).

(1) M. PETRONIO, *Op. cit.*, p. 26. — F. RATTO, *Per l'alluminio, il metallo provviden-
ziale dell'Italia. Contributo allo studio delle bauxiti dell'Istria e della Dalmazia*, La Mi-
niera Italiana, 1920, p. 82.

Sono in corso indagini per stabilire la potenzialità dei giacimenti bauxitici istriani, allo scopo di regolare la produzione e l'esportazione della bauxite sulla base delle varie necessità nazionali; ma v'è chi ritiene che, secondo un'approssimazione grossolana, si possa calcolare in 5 milioni di tonnellate la disponibilità della bauxite nell'Istria. Altri raddoppiano questa cifra nell'ipotesi, da parecchi sostenuta, che, oltre ai giacimenti affioranti, ve ne debbano essere altri pofondi.

La genesi dei giacimenti di bauxite è ancora oggetto di vivaci discussioni fra i geologi. Le prime ipotesi sono quelle dei geologi austriaci, i quali studiarono i giacimenti dell'Istria e della Dalmazia: essi ritengono che la bauxite provenga dal disfacimento di formazioni successive al Cretacico, per effetto di acque contenenti acidi, ed il fango prodotto sia stato trasportato e depositato nelle cavità o sacche formatesi precedentemente. Anche i geologi nordamericani ritengono che i depositi di bauxite del bacino NE. del Mississipi, i quali si trovano in rocce dell'eocene superiore, formatesi in acqua dolce fra paludi torbose, siano dovuti ad un'azione eluviale.

Invece, secondo il geologo ing. Crema, la bauxite avrebbe un'origine endogena: essa si sarebbe depositata in fondo al mare turoniano in conseguenza ai fenomeni eruttivi, e le sacche bauxitiche sarebbero canali di esplosione, ovvero allargamenti di fessure preesistenti, attraverso le quali il materiale endogeno traboccò all'esterno. L'ingegnere Franchi, il quale sino al 1918 aveva ammessa l'origine quaternaria dei giacimenti di bauxite, dopo la visita di parecchi giacimenti istriani mutò parere, e dalle sue osservazioni trasse le seguenti deduzioni:

1° La forma dei giacimenti di bauxite (rossa, gialla, ecc.) dell'Istria è quella di riempimento di cavità a forma di pozzi, a pareti verticali, con accenni di trabocco attorno agli orli del pozzo medesimo;

2° La forma di tali cavità sembra quella che avrebbero originato delle correnti fluide che abbiano percorso, per lungo tempo, erodendole ed a lungo metamorfosandole, le canne di veri pozzi.

3° Data la grande diffusione di tali giacimenti e il loro concentramento in grandissimo numero in date regioni (Visinada, San Piero in Selve, Albona, ecc.) non è possibile ammettere che quelle correnti fluide fossero alimentate dall'esterno verso l'interno, non potendosi immaginare le rispettive sorgenti;

4° Bisogna quindi ricorrere all'ipotesi dell'origine endogena, analoga a quella dei *geyser* e dei soffioni, anche per i giacimenti dell'Istria, per quante obbiezioni si possano ad esse opporre;

5° L'epoca della loro venuta è immediatamente posteriore agli strati turoniani in cui sono aperti i pozzi, e che sembrano in alcuni luoghi sopportarne i materiali di trabocco.

Nelle escursioni fatte nell'Istria dai partecipanti al XXXVII Congresso Geologico Italiano (Trieste, 1924) il problema della genesi delle bauxiti fu oggetto di molte discussioni, e prevalse l'opinione ch'essa non potesse ritenersi esogena e che richiedesse ulteriori indagini (1).

* * *

L'escavazione e lo sfruttamento della bauxite negli Abruzzi cominciò nel 1905 con una produzione di 1050 tonnellate. L'anno in cui, prima della guerra mondiale, se ne scavò una maggior quantità (7000 tonnellate) fu il 1908: durante gli anni di guerra la produzione aumentò, aggirandosi sulle 8000 tonnellate, che nel 1916 furono anche superate (8887 tonnellate). L'anno 1919 segnò un forte regresso (2972 tonnellate); ma negli anni seguenti la produzione italiana di bauxite, ingrossata con l'apporto dei giacimenti dell'Istria, cresce rapidamente, come risulta dalla seguente tabella (migliaia di tonnellate):

Anno	Abruzzi e Campania	Istria	Totale
1920	6,6	6,5	13,1
1921	3,1	43,0	49,1
1922	7,6	79,0	66,6
1923	6,6	98,3	104,9
1924	15,2	125,5	140,7
1925	12,1	148,5	196,7
1926	11,1	79,4	90,5
1927	10,0	85,0	95,3
1928	10,0	138,0	148,0
1929	—	—	197,8
1930	—	—	143,0

(1) E. CLERICI, *Il XXXVII Congresso Geologico Italiano*, La Miniera Italiana, ottobre 1924, p. 307. Sono favorevoli all'ipotesi di un'origine esogena delle bauxiti il Sacco (*L'Istria, Cenni geologici generali*, Mem. descr. della Carta Geologica d'Italia, vol. XIX, 1924, p. 13), il Principi (*Trattato di Geologia applicata*, 1924, p. 494), il Gortani (*Sull'origine delle bauxiti italiane*, Giorn. di Geolog. Pratica, 1921), il Rovereto (*Geologia*, Milano, 1931, p. 205) e cioè la grande maggioranza dei geologi italiani e di tutti i geologi che all'estero hanno studiato il problema dell'origine della bauxite. Cfr. anche PETRONIO, *La bauxite*, Venezia, 1927, p. 12; *Rel. del Serv. Minerario nel 1927*, Roma, 1929, p. CCLVII.

Mentre la bauxite estratta negli Abruzzi e nella Campania era sfruttata in Italia, quella dell'Istria, sino al 1928, fu quasi interamente esportata all'estero.

È degno di nota il fatto che per molti anni i giacimenti di bauxite dell'Istria furono quasi del tutto trascurati. Creduto un comune materiale ferruginoso, il minerale, riconosciuto poi per bauxite, non veniva utilizzato che localmente, e in quantità insignificante, per la preparazione di malte cementizie o come rozza materia colorante. Le analisi e le ricerche compiute per iniziativa dell'ing. Polley, costruendosi il tronco ferroviario Parenzo-Trieste, cominciarono ad attirare l'attenzione degli studiosi, e poi anche degli industriali, sui giacimenti di bauxite di alcune località. Lo stesso ingegnere Polley chiese ed ottenne dal Governo austriaco la licenza mineraria, ed iniziò le sue indagini sopra un vasto territorio. Una ditta francese iniziò lo sfruttamento dei nuclei situati nella località di Dalich presso Santa Domenica, ma, pur essendo risultato ottimo il minerale bauxitico, a causa dell'enorme costo dei trasporti, dovette sospendere la sua attività.

Sino al 1914 non si ebbe uno sfruttamento notevole dei giacimenti istriani, perchè la bauxite qui estratta, di qualità leggermente inferiore a quella francese, e situata in giacimenti meno facilmente sfruttabili dal punto di vista economico, non poteva, sul mercato tedesco, sopportare la concorrenza delle bauxiti francesi. Scoppiata la guerra mondiale, l'Istria divenne la principale fornitrice di minerali alluminosi della Germania. La produzione, però, negli ultimi due anni di guerra, fu resa più difficile dalla deficienza di idonea mano d'opera: così, mentre nel 1915 essa fu di 47.500 tonnellate e nel 1916 di 58.500, nell'anno seguente scese a 28.300 e nel 1918 fu di 29.000 tonnellate (1).

Lo sfruttamento delle bauxiti istriane, come abbiamo visto, dopo l'annessione della Venezia Giulia all'Italia, progredì rapidamente, ed anche un po' tumultuariamente, sì che il Governo italiano ritenne necessario il suo intervento (1926) per regolare non solo la produzione, ma anche l'esportazione di un minerale la cui importanza per la metallurgia nazionale si faceva ogni giorno maggiore.

Uno degli ostacoli principali che si oppongono ad un intenso e razionale sfruttamento delle bauxiti istriane va ricercato, oltre che nella caratteristica forma (pozzi, nidi, sacche, ecc.) dei giacimenti e nella

(1) M. PETRONIO, *Op. cit.*, p. 41 e segg.

loro scarsa omogeneità, relativamente al contenuto chimico, anche nella distribuzione geografica dei giacimenti stessi, i quali, come è noto, sono costituiti da nuclei o nidi sparsi e distanti l'uno dall'altro, senza alcuna regolarità e senza alcuna relazione fra di loro. Talvolta i nidi o sacche di bauxite distano poche decine di metri, tal'altra sono divisi da distanze considerevoli.

Se si aggiunge che la rete ferroviaria e stradale della regione è quanto mai povera, facilmente si comprenderà le difficoltà che le bauxiti istriane devono superare per vincere la concorrenza di quelle francesi e jugoslave (Dalmazia). La bauxite è un materiale povero, sul cui costo incidono fortemente le spese di trasporto, e specialmente quelle dei trasporti terrestri. Purtroppo la grande maggioranza dei depositi bauxitici si trova nell'interno dell'Istria, e molti di essi in località del tutto prive di strade. Non molto diversa come abbiamo visto, è la condizione dei giacimenti dell'Italia Centrale e Meridionale.

* * *

La produzione dell'alluminio in Italia cominciò nel 1907, come già accennai, nella fabbrica sorta a Bussi per iniziativa della Società Italiana per la Fabbricazione dell'Alluminio. Lo stabilimento è situato presso la confluenza del Tirino col Pescara, del quale sfrutta l'energia idroelettrica, e vi si applica il sistema Bayer, basato sulla successiva trasformazione dell'allumina contenuta nella bauxite, previa polverizzazione e calcinazione, in un alluminato, in idrato di allumina ed in allumina anidra. Quest'ultima, trattata al forno elettrico con della criolite (procedimento Héroult), dà luogo all'alluminio metallico. La bauxite proviene specialmente dalle cave di Lecce dei Marsi, che si trovano a circa 100 chilometri di distanza.

Per comprendere la distribuzione geografica delle fabbriche di alluminio, non solo in Italia, ma nel mondo, bisogna tenere presente che, anche per la produzione di questo metallo, è sempre conveniente, sotto l'aspetto economico, il trasporto della bauxite verso l'impianto elettrico, sia questo una centrale termica o una centrale idroelettrica. Si preferisce accoppiare l'impianto di elettrolisi direttamente alla centrale elettrica per risparmiare le perdite di trasformazione e di trasporto della corrente elettrica, e per evitare l'immobilizzo rilevante che richiede l'impianto di una linea elettrica a grande distanza.

Così la seconda fabbrica di alluminio in Italia sorse, per sopperire alle varie esigenze belliche, nel 1917 a Villanova Baltea (Valle d'Aosta), e cioè in una delle valli alpine più ricche di energia idroelettrica. L'allumina anidra con cui in questo stabilimento si produceva l'alluminio proveniva in parte dalla Francia, in parte dallo stabilimento di Bussi.

Durante la guerra si ottenne alluminio metallico anche dall'impianto di Nera Montoro (Umbria), della Società Idroelettrica di Villanova, ch'era stato creato essenzialmente per la produzione del clorato di sodio dal cloruro; ma la produzione dell'alluminio in questo stabilimento cessò con la guerra. Con i tre stabilimenti ora indicati si raggiunse la produzione massima di 1713 tonnellate; ma il consumo, salito a 6721 tonnellate, richiese un'importazione di 5008 tonnellate.

Nel dopo guerra la Società dell'Alluminio Italiano (Torino) trasferì la sua fabbrica da Villanova a Borgofranco (Aosta). Nel 1928 questa fabbrica è passata al gruppo americano dell'«Aluminium Company of America». Così la fabbrica di Bussi fu assorbita nel 1923 dalla Società Italiana di Elettrochimica, e nel 1928 il suo impianto per la produzione dell'alluminio fu ceduto al gruppo svizzero della «Aluminium Industrie A. G.» di Neuhausen. Intanto il consumo dell'alluminio in Italia andava aumentando, e, quantunque aumentasse pure la produzione nazionale, si rendeva necessaria una sempre maggiore importazione di questo metallo, come risulta dalla seguente tabella (migliaia di tonnellate):

Anno	Produzione	Importazione	Esportazione	Consumo
1913	0,8	0,1	0,1	1,0
1920	1,7	0,5	0,5	2,6
1921	0,7	0,1	1,3	1,0
1922	0,8	0,1	0,3	1,0
1923	1,5	1,5	0,1	3,2
1924	2,1	2,7	—	4,5
1925	1,9	6,5	—	8,4
1926	1,9	2,8	—	5,4
1927	2,3	3,1	0,3	5,8

Com'è naturale, questo aumento nel fabbisogno italiano di alluminio fece sorgere nel nostro paese nuove fabbriche la cui produzione, è, per ora, basata principalmente sullo sfruttamento delle bauxiti istriane. Ma la mancanza di energia idroelettrica e di combustibili a buon mercato nella penisola dell'Istria dimostrò non conveniente, per ora, l'im-

pianto di uno stabilimento a ciclo completo, che partendo dalla bauxite arrivasse all'alluminio. E per la stessa ragione rimase dubbia la convenienza di un impianto di produzione della sola allumina, usando come combustibile il carbone dell'Arsa. Così la Società Alluminio Veneta An. (S. A. V. A.), con l'interessenza del gruppo svizzero « Aluminium Industrie A. G. » di Neuhausen iniziò nel 1927 a Venezia (Marghera) il suo impianto, che ha una potenzialità annua di produzione di 1500-2000 tonnellate di alluminio.

Più importante ancora è l'impianto che la Società Italiana dell'Alluminio, fondata dalla Società Montecatini, con l'interessenza della « Vereinigte Aluminium Werke Lauta, Germania » ha creato a Mori (Trento): la produzione annua di questo impianto, che si può considerare come la più perfezionata fabbrica di alluminio che oggi esista in Europa, può superare le 6.000 tonnellate annue di alluminio. A Mori si sfrutta l'allumina che la Società Italiana dell'Alluminio estrae dalle bauxiti istriane nel suo stabilimento di Venezia (Marghera) usando il procedimento Haglund, più economico di quello Bayer, sinora seguito in Italia.

Oggi, adunque, la produzione italiana dell'alluminio è affidata a tre Società: la Società Italiana dell'Alluminio (Milano) del gruppo Montecatini, con stabilimenti a Marghera (allumina) e a Mori (alluminio), con una potenzialità di produzione di oltre 6000 tonnellate annue di alluminio; la S. A. V. A. (Roma) e la Società Italiana di Elettrochimica (Roma), nelle quali è interessato il gruppo svizzero di Neuhausen, con stabilimenti a Marghera (3.500 tonnellate) e a Bussi (1.000 tonnellate), e finalmente la Società dell'Alluminio Italiano (Torino), in cui è interessata la « Aluminium Company of America », con stabilimento a Borgofranco (Aosta) della potenzialità di 3.000 tonnellate annue.

Gli attuali impianti italiani per la produzione dell'alluminio hanno, dunque, una potenzialità di oltre 13.000 tonn. annue, più che sufficienti a coprire il presente fabbisogno nazionale. Sino al 1927 l'Italia importò alluminio dalla Svizzera (13.317 quintali nel 1927), dalla Francia (7323 quintali), dall'Austria (6588 quintali), dalla Germania (3976 quintali), dal Canada (1974 quintali), dagli Stati Uniti, dalla Gran Bretagna e dalla Cecoslovacchia per un valore complessivo di oltre 41 milioni di lire. L'Italia, oggi, si avvia, per l'alluminio a bastare a se stessa, avendo già raggiunto nel 1929 una produzione di 7373, tonnellate e nel 1930 quella di 8.000 tonnellate.

Le applicazioni, però, dell'alluminio e delle sue leghe aumentano ogni giorno di numero e di importanza, ed il loro consumo, anche in Italia va rapidamente crescendo. Nel 1929 fu di poco inferiore alle 7.000 tonnellate, e nel 1930 salì a ben 8.700, tonnellate così suddivise: linee elettriche, tonnellate 1800; cavi e apparecchiature, 100; utensili da cucina, 2200; apparecchi industriali, 300; automobili ed altri mezzi di trasporto, 3.500; carte d'alluminio, 600 tonnellate (1). L'Italia nel 1930 esportò 709 tonnellate di alluminio, e questa esportazione sarà superata nel 1931, perchè la potenzialità di produzione degli stabilimenti italiani ha ora raggiunto le 13.500 tonnellate che rappresentano un valore di oltre 100 milioni di lire. Questa somma, come osservò l'on. Donegani, presidente della « Montecatini », si deve considerare interamente a credito della bilancia commerciale dei pagamenti, in quanto le materie prime usate nell'industria dell'alluminio sono tutte nazionali (2).

L'Italia può, per questo metallo, guardare con fiducia all'avvenire perchè il suo suolo, come vedemmo, è ricco di minerali alluminosi (bauxite, leucite), e non manca, anzi abbonda di quella energia idroelettrica che è un elemento fondamentale per la produzione dell'alluminio.

(1) E. OSELLA, *Gli impianti e le iniziative del Gruppo Montecatini in Alto Adige e nella Venezia Tridentina*, Atti d. Soc. It. p. il progresso delle Scienze, XIX, Riunione Bolzano - Trento, 1930, Vol. I, Roma 1931, p. 424.

(2) Cfr. *Relazione del Consiglio d'amministrazione della Società « Montecatini » all'assemblea generale*: 31 marzo 1931. Da questa relazione risulta che la Società Italiana dell'alluminio (Montecatini) e la Società Alluminio Veneto Anonima del gruppo Neuhäusen hanno formato un Consorzio di vendita, denominato « Alluminio Società Anonima ». Di questo consorzio non fa parte, per ora, la Società dell'Alluminio Italiano che fa capo all'Aluminium Company of America. L'on. Donegani osserva che, nonostante il dazio, il prezzo odierno di vendita in Italia dell'alluminio è inferiore al prezzo del mercato mondiale.
