

GUSTAVO CUMIN

La geografia del rame.

L'uso del rame rimonta ai tempi preistorici, esso è stato usato, com'è noto, assai prima del ferro: anzi alcune civiltà antiche non sono mai riuscite a superare lo stato della metallurgia cuprifera. Così ad esempio tutte le civiltà autoctone precolombiane dell'America. Nel continente euroasiatico la lavorazione del rame rimonta ad epoche lontanissime.

Che il rame sia stato utilizzato prima del ferro, non deve meravigliare se si considera che in molti giacimenti si trova il metallo nativo. Sia perchè esso, già in origine, si è depositato in tale forma, sia perchè in seguito ad alterazioni esso ha raggiunto lo stato nativo. Il rame puro dapprima, e poi sotto forma di bronzo, la lega di rame e stagno, era metallo di largo uso e ben si comprende l'importanza che avevano i paesi che racchiudevano dei giacimenti di tale metallo. Come oggi si combattono guerre e lotte economiche per la conquista di risorse naturali di somma importanza, anche in quei tempi lontani i più forti tentavano di impadronirsi dei territori cupriferi. Così gli Egiziani occuparono la penisola del Monte Sinai, ed imponevano tributi in rame agli Assiri ed ai Babilonesi. I Fenici piantavano le loro colonie nella penisola iberica, da dove vennero scacciati dai Cartaginesi che alla loro volta dovettero cedere davanti a Roma. Prima ancora, la civiltà minoica dominava Cipro, uno dei grandi centri cupriferi del Mediterraneo orientale.

Con il sopravvento del ferro, l'uso del rame si andò restringendo e l'importanza di questo metallo declinò rapidamente, non senza però registrare qua e là qualche ritorno. Così nel 16° secolo l'Impero Cinese, avendo grande necessità di tale metallo per battere moneta, occupò il territorio dello Yunan, ricco di giacimenti di rame.

La ripresa trionfale del rame è legata intimamente al largo impiego dell'elettricità. Le condotte ad alta tensione, le innumerevoli linee telefoniche e telegrafiche, i cavi sottomarini, le parti di macchinari elettrici richiedono quantitativi sempre più grandi di tale metallo, la cui produzione è andata di conseguenza sempre più aumentando. Nel 1809 si producevano in tutto il mondo 19.000 tonnellate di metallo, nel 1913 la produzione era di 1.018.500 tonnellate e nel 1929 essa era di 1.937.400 tonnellate.

Queste poche cifre dimostrano il crescendo continuo, senza arresti, della produzione e sono nello stesso tempo l'indice più chiaro dell'importanza di questo metallo. Importanza che non diminuisce malgrado l'uso di succedanei tra i quali il più diffuso è l'alluminio.

* * *

Il rame si trova in natura sotto forme diverse; abbiamo citato più sopra il rame nativo che è stato la causa della facile metallurgia primitiva. Sotto tale forma il metallo è frequente in grandi masse solo nei giacimenti del Lago Superiore. Esso appare però in quasi tutti i giacimenti cupriferi in quantità più o meno grandi. La sua presenza è dovuta alle alterazioni secondarie che si manifestano nei giacimenti minerari e che sono in gran parte di origine idrica.

Più frequenti sono i minerali solforati, che tecnicamente si dividono in puri ed impuri. I primi contengono o solo rame come la calcosina e la covellina oppure sono dei solfuri di rame e di ferro come la calcopirite, che è il minerale più diffuso, l'erebuscite e le piriti cuprifere. I minerali impuri contengono o solo arsenico oppure come è il caso più frequente anche ferro, antimonio, arsenico ed anche argento. Così ad esempio il rame grigio contiene rame dal 15 al 48 %, la bournonite contiene anche piombo.

Nella zona di alterazione appaiono spesso minerali ossidati (cuprite) o carbonati idrati come la malachite e l'azzurite; talvolta anche degli arseniuri e degli ossicloruri che per brevità non citiamo. Questi minerali d'alterazione rappresentano spesso una parte cospicua della zona più superficiale dei giacimenti, essi però scompaiono rapidamente in profondità. Del resto, osserviamo che oggi tutti questi minerali hanno un'importanza secondaria perchè la gran massa della produzione cuprifera proviene da piriti cuprifere con tenori variabili da 1 a 3 % di metallo.

Noteremo quivi che di solito durante l'inizio della lavorazione d'un giacimento il tenore in metallo dei minerali è più alto; esso diminuisce rapidamente in profondità. Da ciò il fenomeno che i paesi di sfruttamento più recente producono minerali a più elevato tenore di metallo, in confronto di quei territori dove lo sfruttamento è già da lungo tempo iniziato. Istruttivo è sotto questo riguardo il confronto tra gli Stati Uniti ed il Katanga. Nei primi il tenore medio dei minerali di rame è dell'1,5 % nella seconda zona, che è di sfruttamento assai recente, il tenore medio è del 10 %.

I giacimenti di rame sono legati tanto a rocce acide che a rocce basiche ed a seconda dei legami con tali rocce ed in dipendenza anche delle rocce incassanti le associazioni minerarie variano più o meno. In rapporto a rocce basiche il rame può apparire da solo oppure essere associato a nichelio com'è il caso dei giacimenti di Sudbury nel Canada. Se il rame è in rapporto genetico con rocce acide allora appaiono il piombo, l'antimonio, l'arsenico e spesso l'argento e l'oro. A seconda della loro origine troviamo giacimenti di minerali cupriferi di segregazione magmatica, di contatto, di filone e di impregnazione. I giacimenti di minerali di rame presentano una zona superficiale di alterazione, zona che viene detta di ossidazione e che è formata da ossidi e carbonati idrati misti a limonite. Questa zona d'alterazione superficiale raggiunge importanza solo se il giacimento è incluso in rocce calcaree. Sotto alla zona di ossidazione si trova quella di cementazione nella quale dominano i minerali ricchi, come il rame grigio, la calcosina, l'erebuscite, ecc. Questo livello non si estende molto in profondità. Il fenomeno dell'arricchimento è dovuto all'azione delle acque discendenti che asportano il metallo delle parti superiori del giacimento.

La zona di cementazione non ha un limite inferiore ben delimitato, essa s'invia spesso delle apofisi in profondità.

I minerali di rame sono, come abbiamo visto, di un tenore molto basso; essi devono subire prima dei successivi trattamenti metallurgici un arricchimento che si ottiene mediante arroventamento. Quest'operazione viene fatta oggi in gran parte in forni appositi e si utilizza l'anidride solforica per la fabbricazione dell'acido solforico, che costituisce quindi anche un sottoprodotto dell'industria cuprifera. Con alcuni sistemi moderni (sistema Holway) si elimina la torrefazione ed il minerale passa direttamente nei forni a riverbero, dove in seguito a ripetuta riduzione si ottiene il cosiddetto rame nero che contiene 90-95 % di rame.

Si trattano pure i minerali per via umida e si ottiene il cosiddetto cemento di rame che contiene dal 60 al 65 % di rame metallico. Il cemento di rame si ottiene pure attraverso i processi di clorurazione tanto per via secca che per via umida.

L'introduzione del processo elettrolitico ha facilitato enormemente la metallurgia del rame e se l'ha resa indipendente dal carbone l'ha legata strettamente all'energia elettrica e di conseguenza, per ovvie ragioni economiche, alle risorse idrauliche. In un primo tempo il processo elettrolitico serviva soltanto per la raffinazione del rame nero e per i minerali ad alto tenore di metallo. Oggi i moderni processi elettrolitici permettono di trattare anche i minerali più poveri.

Riguardo agli usi del metallo noteremo che il maggior consumo di esso si fa per l'industria elettrica. Segue la fabbricazione delle leghe e quella dei sali di rame (solfato di rame per l'agricoltura), attività queste che assorbono pure quantitativi notevoli. Infine il rame si usa per la monetazione e per la fabbricazione di colori minerali.

* * *

La produzione di rame metallico si è accresciuta enormemente e nello stesso tempo i paesi di maggior produzione hanno variato di molto, determinando un notevole spostamento nei traffici del rame. Così all'inizio del 1800 l'Inghilterra era alla testa della produzione mondiale e da sola produceva più del 50 % del totale. Seguivano l'Austria, la Svezia e la Germania.

Nel 1850 la produzione complessiva era di 49.000 tonnellate. Essa era suddivisa tra i seguenti paesi come segue (in %):

Gran Bretagna	26.8
Cile.....	22.9
Russia	11.8
Australia.....	6.4
Cuba	6.3
Austria-Ungheria.....	6.0
Asia (princ. Giappone).....	5.4
Svezia-Norvegia.....	3.7
Germania.....	2.6
Stati Uniti	1.2

Dopo il 1880 gli Stati Uniti iniziarono lo sfruttamento dei loro vasti giacimenti, dapprima nella zona del Lago Superiore e successivamente nei vari territori delle Montagne Rocciose. La produzione nord-americana si sviluppò rapidamente tanto da raggiungere in breve il primo posto nella produzione mondiale. Nello stesso periodo si sono sviluppate, per opera di capitalisti inglesi e francesi, le miniere spagnole della regione di Huelva. Più tardi, verso l'inizio del 20° secolo, entrò nel campo della produzione cuprifera il Perù e poco dopo il Katanga che oggi occupa, come vedremo, una posizione notevole. Attualmente sembra che l'U. R. S. S. tenda a valorizzare i propri giacimenti asiatici, alcuni dei quali sono di grandissima potenza.

I paesi produttori. — Alla testa della produzione mondiale si trovano da circa un cinquantennio gli STATI UNITI la cui produzione ha avuto uno sviluppo prodigioso. Nel 1850 essi producevano solo 5850 tonnellate che nel 1882 erano salite a 43.000 per passare nel 1902 a 293.000.

E lo sviluppo è continuato, se pur con ritmo meno veloce; infatti dalle 555.400 tonn. del 1913 si passa alle 829.000 tonn. del 1928. In un primo tempo il maggior quantitativo proveniva dallo stato del Michigan che è stato poi, verso l'inizio del presente secolo spodestato dal Montana il quale ha dovuto cedere a sua volta davanti l'Arizona che ha raggiunto il primo posto tra il 1905 ed il 1908. Esso detiene ancor oggi il primato producendo (1928) il 40 % del totale degli Stati Uniti. Il primato cuprifero negli Stati Uniti si è spostato quindi da nord verso sud. All'Arizona seguono per importanza l'Utah, il Montana, il Michigan ed il Nevada. Quest'ultimo ha raggiunto un maggior sviluppo solo dopo il 1925.

Nell'*Arizona* i giacimenti di rame si trovano intorno a Bisbee, Clifton, Jerome, Globe e Prescott. Essi si estendono sulle fiancate della Western Sierra Nevada tra il William River e le sorgenti del San Pedro. Inoltre giacimenti cupriferi si trovano nel distretto di Courtland a 60 chilometri a nord di Bisbee. Il distretto cuprifero dell'Arizona, si estende, come avremo occasione di notare più oltre, anche nel Messico. I giacimenti sono del tipo di segregazione di contatto tra rocce eruttive (sieniti) e calcari.

Il tenore in metallo non è molto elevato, esso non supera nella miniera Miami (Globe) il 2 %, mentre tocca il 4 %, 4,9 % di media nelle miniere di Calumet and Arizona (Bisbee) ed Old Dominion (Globe). Le miniere più importanti delle varie zone mineralizzate sono, oltre quelle già citate: Copper Queen (Bisbee), United Verde (Jerome), Arizona, Detroit, Shannon (Clifton), Superior and Pittsburg ed United Globe (Globe).

L'*Utah* che oggi si trova al secondo posto della produzione degli Stati Uniti, produce il 16 % del totale del rame estratto dalle miniere. Nel 1902 esso si trovava al quinto posto tra gli stati produttori, e partecipava alla produzione nord-americana con solo il 3,7 % del totale. Nel 1910 esso passò al quarto posto producendo l'11,4 %. Solo nel 1926 esso conquistò la sua attuale posizione che mantiene, distanziando sempre più gli altri stati. L'unico grande distretto cuprifero dell'Utah è quello di Bingham dove la mineralizzazione presenta la caratteristica dei giacimenti di contatto. Quivi un'alta collina è mineralizzata e viene lavorata a cielo aperto; data la costituzione del giacimento è possibile la lavorazione mediante escavatrici meccaniche.

Nel *Montana* il distretto minerario del rame è quello di Butte che prende il nome dalla città mineraria sorta nel 1877 e che trent'anni dopo contava già 30.400 abitanti; ora essa ne conta con i vari sobborghi quasi 100.000. Le miniere più importanti di questo distretto sono l'*Anaconda*, la *Boston and Montana*, la *North Butte*, la *Trenton*, la *Parrot*, ecc. I lavori minerari sono eseguiti in gallerie che si spingono sino a 600 metri di profondità. Inizialmente il tenore medio di minerale oscillava tra il 14 ed il 16 %, ora esso è disceso, per i giacimenti più ricchi, intorno a 2.8 %. La mineralizzazione è complessa ed oltre al rame si estrae oro ed argento che costituiscono i prodotti minerari secondari. Il trattamento metallurgico dei minerali viene fatto nelle grandi fonderie di *Waskoe*.

Il *Michigan* ha avuto per lungo tempo una posizione dominante nella produzione cupriferi degli Stati Uniti. I giacimenti si trovano nella penisola di *Keweenaw* che si spinge nel *Lago Superiore*. Essi sono inclusi in conglomerati precambriani che in parte sono impregnati di minerali cupriferi ed in parte sono attraversati da filoni mineralizzati. Vi si trova frequente il rame nativo, talvolta anche in blocchi notevoli, così ad esempio nel 1837 venne rinvenuto un blocco di 450 tonnellate.

Il fatto di trovare il rame nativo ha favorito uno sfruttamento precolombiano dei giacimenti. Sfruttamento del quale si sono ritrovate numerose tracce. Per lungo tempo i giacimenti del *Lago Superiore* hanno costituito l'unica fonte di rame per gli Stati Uniti. Ancora nel 1882 il *Michigan* produceva 26.000 tonn. su di un totale di 43.000. Ora la produzione si aggira sulle 100.000 tonn di fronte però ad un totale di 828.000 tonn. I lavori d'escavo vengono spinti a notevoli profondità. Le miniere del *Lago Superiore* raggiungono anzi le maggiori profondità tra le miniere cuprifere superando con qualche livello i 1500 metri. Ciò crea notevoli difficoltà per l'estrazione, data anche l'alta temperatura che vi si osserva. Le miniere più notevoli sono *Calumet and Hecla*, *Oscela*, *Cooperfels*, *Partage*, *Champion*, ecc.

Il *Nevada* ha pure una produzione discreta che proviene quasi tutta dal distretto di *Elly*. L'inizio di uno sfruttamento più intenso risale appena al 1907. Il *Nuovo Messico* si trova al settimo posto; i suoi giacimenti fanno parte della medesima formazione geologica dell'*Arizona*. Le miniere più importanti si trovano nei distretti di *Grant* e *Socorro*. Gli altri stati della repubblica stellata hanno poca importanza come produttori di rame. Il territorio dell'*Alasca* invece potrà, forse, nel futuro avere un maggior sviluppo. Le principali zone mineralizzate si trovano intorno a *Prince William Sound* e *Ketchikan*. Il continente americano racchiude oltre ai giacimenti degli Stati Uniti altre zone cuprifere di notevole estensione e di forte produzione, tanto che le due Americhe producono il 78 % del rame che si estrae nel mondo.

Il secondo posto tra gli stati americani ed anche il secondo posto nella produzione mondiale spetta al *CHILE*, che per diverso tempo era alla testa della produzione mondiale. I giacimenti, che sono in rapporto a delle rocce acide, si trovano situati nell'interno e sono disposti in una lunga striscia che va da *Chuquicamata* a nord, sino ad *El Teniente* a sud. La lontananza della costa, il clima desertico nel quale spesso si estendono tali giacimenti, in unione alla deficienza di mano d'opera creano delle condizioni poco favorevoli all'industria. D'altra parte

però la grande potenza della zona mineraria di arricchimento ed il basso costo d'estrazione compensano in parte gli elementi negativi. L'industria mineraria ha attraversato una serie di alternative e la produzione ha oscillato notevolmente. Così nel 1879 il Chile produsse 50.000 tonn., che scesero dodici anni dopo a sole 16.000. Nei primi anni di questo secolo l'industria ha segnato una ripresa costante sino a raggiungere la sua attuale efficienza. Il tenore di metallo dei minerali estratti è piuttosto elevato e si aggira intorno al 5,7 %. Le miniere non sono molto profonde, salvo qualcuna della zona di Copiapò che tocca i 1000 metri. I minerali vengono trattati sulle coste dove giunge più facilmente il combustibile necessario. Una volta il minerale veniva inviato alla costa mediante carovane di lama, oggi si utilizzano i tronchi ferroviari di penetrazione che sono stati, in gran parte, costruiti appositamente per dar impulso alle miniere di rame.

I fenomeni di mineralizzazione cuprifera si estendono a nord del Chile; infatti sia il Perù che la Bolivia producono minerali di rame. Tra questi due paesi il Perù registra la maggior produzione. Il distretto più importante è quello di *Cerro de Pasco* che venne scoperto nel 1630 in una landa d'alta montagna. Il rame è associato all'argento che in un primo stadio costituiva il minerale più importante d'estrazione. Si lavora il giacimento tanto in galleria che in profonde trincee a cielo aperto dette *tajos*. I giacimenti più importanti si trovano a Cerro de Pasco stesso, a Yauli e Morococha. La cittadina di Cerro de Pasco sita a 4358 metri che è sorta intorno alle miniere ed alle fonderie, conta 15.000 abitanti. I giacimenti sono sfruttati dal 1902 dalla Cerro de Pasco Copper Corp. che ha costruito pure una linea ferroviaria.

La BOLIVIA è assai meno importante; essa possiede un solo distretto cuprifero di una certa importanza e cioè il distretto di *Corocoro*. I giacimenti consistono di impregnazioni di rame nativo e carbonati di rame che interessano delle arenarie siluriane.

Il tenore in metallo raggiunge e talvolta supera il 15 %. I minerali ed il rame grezzo vengono inviati mediante la ferrovia al porto chileno di Antofagasta.

Nelle Americhe possiedono ancora giacimenti di rame il Messico ed il Canada. Nel MESSICO vi sono due zone cuprifere principali e cioè quella di *Sonora* che è la continuazione dei giacimenti dell'Arizona, e la zona di *Bolco* presso S. Rosalia nella Bassa California. Nel primo territorio le miniere più importanti sono quelle di Aguas Calientes, Cananea, ecc.; i giacimenti di Bolco sono sfruttati da una società francese; essi sono di origine sedimentaria e contengono sino 6 % di rame.

IL CANADÀ supera attualmente il Messico di circa 30.000 tonn. I suoi principali distretti si trovano nella Columbia e nella regione dei Laghi. Nel primo territorio i giacimenti si trovano nei distretti di *Boundary* e *Rossland*; nella seconda zona essi affiorano nella provincia di Ontario intorno a *Sudbury*. Quivi, come è già stato accennato, il rame è associato a nichelio. La produzione canadese ha avuto negli ultimi vent'anni uno sviluppo notevole. Infatti essa è passata dalle 26.000 tonn. del 1900 alle 112.500 del 1929.

Il continente europeo viene secondo per la produzione del rame che ammonta complessivamente a 172.000 tonn. circa. Tra i paesi europei il primo po-

sto spetta alla SPAGNA dove i giacimenti di pirite cuprifera si estendono sui versanti meridionali della Sierra Morena ed occupano una vasta striscia di terreno che va da Siviglia sino a San Domingos nel Portogallo. I giacimenti sono in rapporto con intrusioni porfiriche e si trovano inclusi in terreni siluriani e carboniferi.

I giacimenti più importanti sono quelli di *Rio Tinto*, *Tharsis*, *Sevilla* ed *Agua Tenidas* in Spagna e *San Domingos* nel Portogallo. Esistono inoltre una serie abbastanza grande di piccoli giacimenti che vengono anch'essi sfruttati internamente. Tutti questi giacimenti inviano i loro prodotti al porto di Huelva. Il tenore in rame è basso, in media esso non supera il 2 % e solo raramente si trovano zone superficiali, più ricche, che possono toccare il 5 % di metallo. Nel passato si giungeva sino al 10 % di rame. Lo sfruttamento viene fatto sia in galleria che a cielo aperto come avviene tra altro a Rio Tinto. La Spagna possiede anche qualche altro giacimento cuprifero, così quello di *Aramo* nelle Asturie che sembra sia stato sfruttato già nell'epoca preistorica; esso contiene pure del cobalto.

La RUSSIA viene al secondo posto; considereremo però quivi oltre ai giacimenti europei anche quelli asiatici, visto che il territorio dell'U. R. S. S. costituisce un'unica unità economico-politica. I giacimenti cuprifera della Russia europea si trovano nella regione uralica. Si tratta di tipici giacimenti di contatto tra rocce eruttive e calcari. Il centro cuprifero più importante è Bogoslovsk dove in un primo tempo il tenore in rame era del 10-12 % ed attualmente è sceso a 3-4 %. La zona di *Mednocrudiansk* viene sfruttata sin dal 1800; quella di *Goumechovsk* è nota per l'abbondanza della malachite che si rinviene talvolta in grossi ammassi, quivi fu estratto un blocco dal peso di 2.8 tonn. Il combustibile per il trattamento metallurgico dei minerali viene fornito dalle vaste foreste. Gli altri giacimenti russi si trovano tutti in territorio asiatico. Nella Transcaucasia si trovano giacimenti cuprifera presso Batum ad *Artvine* e *Khot-eli* e presso Tiflis ad *Aktaba*, *Allah-Verdi* e *Mis-Dagh*. Quest'ultimo giacimento è stato sfruttato già nel 1863 dalla ditta Siemens. Nel Kazakistan si lavorano i giacimenti di *Spassky*. Nel territorio economico della Siberia occidentale si trova rame presso *Minussinsk* e sembra pure che giacimenti cuprifera si trovino nella Repubblica di Mongoli-Buriati intorno al lago di Baikal. Così ad esempio a *Kounrad* si trovano dei depositi di rame che dovrebbero venire intensamente sfruttati in base al noto piano quinquennale.

La GERMANIA ha una produzione discreta di rame. Il suo giacimento più importante è il noto bacino di *Mansfeld* che si estende a sud del rilievo del Harz. Esso consiste in impregnazioni di scisti permiani a debole tenore di metallo (2-2.7 %) ma che sono molto estesi. Lo sfruttamento attuale viene fatto in una zona compresa tra Mansfeld, Eisleben, Nettstedt, Gerbsted, e Vitin. Gli strati sono poco inclinati in modo che i lavori minerari, malgrado il lungo periodo di sfruttamento del giacimento non sono scesi a grande profondità. Si arriva al massimo ai 300 metri. Gli scisti mineralizzati si estendono molto oltre alla zona attualmente sfruttata, ma il loro tenore in metallo oscilla troppo e rende perciò aleatorio lo sfruttamento. Giacimenti dello stesso tipo si trovano nel *Siegenland* ma hanno un'importanza mediocre e lo stesso vale per il giacimento filoniano di *Rammelsberg* nel Harz.

Nella JUGOSLAVIA si trovano giacimenti di rame nella vecchia Serbia a *Maidanpek* sita a 130 chilom. a sud di Belgrado ed a *Bor*, posto a 40 chilom. da *Maidanpek*. Il giacimento di *Bor* è il più notevole, esso viene gestito da una società francese. I centri di estrazione sono *Bor*, *Krivelj* ed *Ostrelj*.

La NORVEGIA estrae il rame dai distretti minerali di *Sulitjelma*, *Rorös*, *Földal* e *Rustvangen*. La zona più produttiva è quella di *Sulitjelma* sita oltre al circolo polare, ma vicino al mare. Il distretto di *Rorös* si trova invece nell'interno ed i prodotti minerari vengono inviati al porto di *Trondhjem*.

Gli altri paesi europei hanno una produzione mineraria del rame che non rappresenta che piccole aliquote del loro fabbisogno.

Così l'AUSTRIA estrae rame nel Salisburghese, la GRAN BRETAGNA dai giacimenti quasi esauriti della Cornovaglia; la SVEZIA dalle miniere di *Falun* e l'ITALIA dalla zona metallifera toscana (*Boccheggiano*, *Capanne Vecchie*, *Monte Catini*) ed a *Libiola* in Liguria.

Il continente africano venuto ultimo sul mercato mondiale ha rapidamente acquistato importanza in grazia ai giacimenti della regione del *Katanga* nel CONGO BELGA. Appena nel 1911 il rame africano cominciò ad apparire sul mercato mondiale ed oggi la produzione africana rappresenta l'8 % della produzione mondiale ed ha quasi raggiunto la produzione europea. I giacimenti del *Katanga* erano noti da gran tempo agli indigeni che li sfruttavano in modo primitivo. Le prime notizie della ricchezza mineraria del *Katanga* giunsero in Europa per merito del *Cameron* nel 1872.

Ma occorsero diversi decenni prima di poter valorizzare una simile ricchezza, che anche oggi soffre per le sfavorevoli condizioni dei trasporti. Le due prime imprese che si accinsero a sfruttare i giacimenti furono le società belghe della *Comp. du Katanga* e la *Comp. du Haut Congo pour le Comm. e pour l'Ind.* Ad esse si aggiunse poi l'*Union minière du Katanga* con capitale e direzione in gran parte inglese.

I giacimenti si trovano inclusi in scisti ed arenarie paleozoiche. Essi formano dei filoni e degli ammassi. Questi ultimi costituiscono in superficie delle piccole colline che possono venir sfruttate mediante scavatrici meccaniche. In tutti gli affioramenti predominano i minerali d'alterazione cosicchè il tenore in metallo è molto elevato. Anzi sotto questo riguardo la regione del *Katanga* produce attualmente dei minerali con il più alto tenore di rame (6-16). La zona mineralizzata si estende ad oriente del *Lualaba* e raggiunge una lunghezza di 300 chilometri per una larghezza di 50. Il territorio più intensamente sfruttato si estende da *Elisabethville* verso nord-est sino a *Kambowe*.

Altri giacimenti non ancora sfruttati si trovano ad occidente del *Lualaba* presso *Kolovesi*; essi servono ai bisogni degli indigeni. Un altro centro cuprifero di notevole produzione è *Etoile du Congo*, sito a 60 chilometri dalla frontiera della *Rhodesia*.

La zona mineraria si estende su di un altopiano elevato dai 1300 ai 1500 metri. Le condizioni sanitarie e climatiche sono ottime e ciò spiega perchè nel territorio l'insediamento dei bianchi è relativamente intenso. Si calcola a circa 1000 i bianchi impiegati nell'industria cupriferà; il numero dei negri s'aggira intorno ai 15.000. Non tutta la mano d'opera negra è di origine locale, circa la metà viene arruolata nei territori vicini. I minerali, data la situazione continen-

tale del Katanga, vengono lavorati sul posto e si esporta tanto rame grezzo che raffinato.

Il carbone viene fatto arrivare da Wankie nella Rhodesia del sud, distante quasi 1200 chilom. Vero è che il Katanga possiede giacimenti carboniferi (Luenia) ma il loro carbone non si presta per la fabbricazione del koke. Nelle officine di Panda si trattano i minerali anche per via elettrica e la necessaria energia viene prodotta per via termica. Oggi la zona del Katanga ha il suo sbocco marittimo a Beira ed a Dar-es-Salam. La via fluviale del Congo non si presta molto, causa i numerosi trasbordi.

Per facilitare il trasporto dei prodotti minerari è in via d'esecuzione la linea detta del Benguela che per Dilolo e Ruwa farà affluire il rame e gli altri metalli al porto di Lobito.

Giacimenti cupriferi possiede pure la RHODESIA nella zona del *Broken Hill* ma la produzione attuale è ben lungi da paragonarsi a quella del Katanga. Sembra però che questi depositi siano suscettibili di un notevole sviluppo.

In Africa si trovano ancora giacimenti di rame dell'Unione sud-africana e l'Africa del sud-ovest.

L'Asia, oltre ai giacimenti siberiani che sono stati citati più sopra, possiede anche altre zone cuprifere tra le quali però, per quantità di prodotto eccellono quelle del GIAPPONE. Le miniere di questo paese che nel 1879 producevano solo 11.000 tonn. producono oggi più di 80.000 tonn. di metallo. I distretti minerari si trovano in gran parte nell'isola di Hondo dove i giacimenti di forma filoniana sono in rapporto a delle lipariti. Essi consistono di calcopirite e di piriti cuprifere a basso tenore di metallo (1.5-2 %).

Il distretto minerario più importante è quello di *Ashio* che da solo produce circa $\frac{1}{3}$ del totale. La raffinazione del metallo quivi estratto viene fatta vicino a Tokyo. Altre zone cuprifere dell'isola principale sono, *Avi*, *Akita*, *Ritachi* ed *Ikuno*. Nell'isola di Shikoku si trova il giacimento di *Besshi* che viene per importanza subito dopo la zona di Ashio, producendo esso circa il 20 % del totale.

Giacimenti di rame di non grande importanza si trovano sparsi in diverse zone dell'Asia. Così si trovano giacimenti cupriferi in Anatolia, nella Persia, nella Cina centrale e nella Birmania. Essi non mancano neanche negli altopiani centrali dove però hanno soltanto un interesse puramente locale.

In AUSTRALIA il rame si trova spesso associato all'oro. La produzione, pur non raggiungendo quantitativi molto elevati alimenta una discreta produzione. I giacimenti più importanti sono: Mount Morgan nel Queensland, dove per lungo tempo si producevano minerali ricchi di metallo; nello stesso stato si trova rame a *Chillagoo*.

Nella Nuova Galles del Sud l'industria cuprifera è sviluppata a *Great Cobar*, e nell'Australia meridionale i giacimenti si trovano a *Wallero* e *Moonta*. Giacimenti non ancora intensamente sfruttati si trovano nell'Australia occidentale e nel Victoria.

La TASMANIA con i giacimenti di *Mt Lyell* si trova alla testa della produzione, seguita dappresso dal Queensland, mentre l'Australia del sud che nel passato occupava il primo posto ha negli ultimi anni regredito. Nell'industria cuprifera australiana trovano impiego 2800 operai, poco più di un migliaio ciascuna occupano il Queensland e la Tasmania.

LA PRODUZIONE, IL CONSUMO ED IL COMMERCIO. — L'andamento della produzione nel presente secolo ed il suo ammontare attuale si desume dalla seguente tabella, nella quale sono compresi soltanto i produttori principali (in migliaia tonn.)

	1900	1910	1913	1928
Stati Uniti	272.6	492.7	555.4	828.2
Canada	8.6	26.1	34.9	91.9
Messico	22.5	59.7	52.8	65.5
Chile	25.7	35.8	42.3	289.9
Perù	8.3	18.6	27.8	53.0
Spagna	53.7	51.0	44.9	53.0
Russia	8.2	22.7	33.7	22.0
Germania	20.6	25.1	26.9	25.5
Norvegia	4.0	10.6	2.7	15.8
Giappone	24.3	46.7	66.7	75.6
Katanga	—	—	7.5	112.5
Australia	23.4	40.9	47.2	11.5
Totale, compresi gli altri paesi . . .	491.0	866.6	987.2	1724.1

Nel 1929 la produzione mondiale era salita a 1.937.400 tonn. in grazia ai notevoli incrementi verificatisi soprattutto negli Stati Uniti, nella Russia, nel Messico, nel Chile e nel Katanga, aumenti che si aggirano tra le 10 e le 20.000 tonn. La produzione dell'Italia è minima; nel 1913 essa era di 2100 tonn. e attualmente essa è un po' inferiore alle 2000 tonn.

I dati suesposti si riferiscono alla produzione di rame contenuta nei vari minerali estratti nei singoli paesi; dal loro esame appare da un lato il forte aumento che nel giro di trenta anni si è verificato nella produzione cuprifera che si è più che quadruplicata, dall'altro lato si rende manifesto il fatto che accanto ai paesi di vecchia produzione sono apparsi degli altri che hanno rapidamente assunto un posto importante, mentre qualche altro paese ha visto deflettere la sua produttività e ciò sia in seguito all'esaurirsi dei giacimenti che in seguito alle sfavorevoli condizioni economiche del mercato.

Un altro quadro abbiamo se osserviamo i dati della produzione di rame raffinato che si verifica nei diversi paesi. La tabella seguente ci dà i valori per il 1928, ultimo anno del quale si dispone di dati completi (in migliaia di tonn).

	Produzione	% della produzione mondiale
Germania	48.5	2.9
Gran Bretagna	25.0	1.5
Russia	22.0	1.3
Spagna	27.8	1.6
Altri paesi europei	40.1	2.4
<i>Europa</i>	164.3	9.7
Stati Uniti	893.0	52.8
Canada	56.6	3.3
Messico	45.9	2.7
Chile	277.5	16.4
Altri paesi americani	52.3	3.1
<i>America</i>	1326.1	78.3
<i>Asia</i>	66.0	3.9
<i>Australasia</i>	9.9	0.9
<i>Africa</i>	127.9	7.5

Confrontando i dati della produzione delle miniere con quelli della produzione metallurgica delle officine, si nota subito che mentre alcuni paesi hanno una produzione di rame raffinato ben superiore alla loro produzione mineraria, altri invece esportano il rame grezzo, detto nell'America meridionale, *male* e più raramente i minerali arricchiti.

Si sviluppa così un primo traffico che ha lo scopo di inviare i prodotti grezzi alle raffinerie. Queste sono situate a preferenza nei centri marittimi. Così ad esempio nell'Inghilterra, che è senza una forte produzione mineraria registra una notevole produzione metallurgica, e dove l'industria del rame è concentrata a Swansea. Anche negli Stati Uniti alcune tra le più grandi raffinerie di rame si trovano in situazione marittima.

Se studiamo nel dettaglio il movimento di minerali di rame e del rame grezzo vediamo che gli Stati Uniti sono i più forti importatori. Infatti essi importano minerali e rame grezzo per un contenuto di metallo pari a 65.000 tonn.; tali materiali vengono raffinati nelle grandi raffinerie che hanno una capacità di produzione di più di 1.500.000 tonn. annue. Le principali imprese del genere si trovano a Baltimora, Maurer e Perth Amboy sul versante atlantico. Le due ultime località si trovano nel New Jersey.

Nell'interno si trovano gli stabilimenti di Laurel Hill e Great Falls mentre la raffineria di Tacoma si trova sul Pacifico.

Nessun paese produttore di rame ha un'industria della raffinazione così sviluppata come gli Stati Uniti e ciò spiega il posto predominante che questo paese ha sul mercato mondiale del rame e le tendenze monopolizzatrici che sono partite da esso.

Gli stabilimenti importano rame impuro dal Messico, dal Perù, dal Chile, dal Canada ed anche dal Katanga. Gran parte del prodotto arriva per via marittima ciò che spiega perchè gran parte delle raffinerie sorgono in situazione marittima e lontano quindi dai centri di produzione mineraria nazionale.

La Gran Bretagna che importa rame grezzo e minerali per un tenore di 25.700 tonn. tiene il secondo posto tra i paesi importatori.

Tutta l'attività metallurgica del rame inglese è basata soltanto sui minerali e sul metallo grezzo importato. Il centro cuprifero inglese è Swansea che si è sviluppato in un primo tempo in grazia dei giacimenti minerari della Cornova-

glia. Non bisogna dimenticare che al principio del secolo scorso l'Inghilterra era alla testa della produzione mondiale cuprifera.

Esauriti i giacimenti, gl'impianti di Swansea hanno potuto funzionare in grazia alla possibilità dei facili trasporti. I principali fornitori dell'Inghilterra sono la Spagna, l'Austria, la Rhodesia ed il Chile. La Germania importa rame grezzo e minerali per un tenore complessivo di 23.000 tonn di metallo, che provengono in parte dalla Spagna, in parte dalla Svezia, dalla Norvegia e dalla Jugoslavia. Gli altri paesi consumatori di rame non hanno che un'attività metallurgica minima ed importano quasi soltanto rame raffinato.

I principali paesi esportatori di minerali e di rame grezzo hanno esportato nel 1928 prodotti per il seguente valore (tonn. di rame metallico).

Canada.....	35.300
Spagna.....	35.200
Perù e Bolivia.....	24.600
Messico.....	19.600
Chile.....	12.400
Katanga.....	10.000
Giappone.....	9.600
Australia.....	1.600

Il consumo del rame è distribuito in modo ben diverso della produzione mineraria ed anche di quella metallurgica, di conseguenza si verifica tutta una serie di correnti commerciali che sono assai più imponenti di quelle che interessano il movimento commerciale dei minerali e del metallo grezzo. Infatti si può, compresi i produttori minori, valutare a circa 190.000 tonn. il rame contenuto nei minerali e nel metallo grezzo che entrano nel commercio mondiale. Contro tale cifra stanno le 656.000 tonn. di rame raffinato e di prodotti industriali finiti che circolano per le vie del mondo. Nella tabella seguente sono riportati oltre ai dati riferentesi al consumo, anche quelli percentuali della produzione mineraria e metallurgica (sempre in migliaia di tonnellate) e riferiti al 1928.

	Produzione delle miniere % del totale	Produzione metallurgica % del totale	Consumo	
			in peso	% del totale
Germania.....	1,5	2,9	253,7	14,5
Gran Bretagna.....	—	1,5	162,5	9,3
Russia.....	1,3	1,3	42,2	2,4
Spagna.....	3,0	1,6	22,1	1,3
Altri paesi europei.....	2,9	2,4	367,6	21,0
Europa.....	8,7	9,7	848,1	48,5
Stati Uniti.....	47,9	52,8	773,8	44,2
Canada.....	5,3	3,3		
Messico.....	3,8	2,7		
Chile.....	16,8	16,4	21,6	1,3
Perù e Bolivia.....	4,5	3,1		
America.....	78,3	78,3	794,4	45,5
Asia.....	4,3	3,9	89,2	5,1
Australia.....	0,7	0,9	5,9	0,3
Africa.....	8,0	7,5	11,0	0,6

Il quadro riassume sinteticamente la situazione cupriferà del mondo ed indica in grosso modo l'andamento dei traffici, che in realtà però sono più complessi. Infatti si verifica di frequente il caso che molti paesi che sono importatori di rame raffinato sono alla loro volta esportatori. Ciò succede in primo luogo per gli Stati Uniti, ma si verifica pure, ma in minor scala, per la Gran Bretagna e la Germania.

Gli Stati Uniti importano rame metallico per 180-200.000 tonn. e ne esportano per 400-430.000 tonn. I paesi importatori di rame americano sono la Germania con 100.000 tonn. la Gran Bretagna con 80-85.000 tonn., la Francia con 50.000 tonn. ed il Belgio e l'Olanda con 35-40.000 tonn. per ciascuno. Fra i paesi dai quali gli Stati Uniti ritraggono rame metallico il Perù ed il Katanga sono al primo posto (dalle 40 alle 50.000 tonn.), seguono con valori tra le 25 e le 35.000 tonn. il Messico, il Canada ed il Chile.

La Germania importa rame metallico per circa 200.000 tonn.; oltre agli Stati Uniti che sono i principali fornitori, la Germania si rifornisce dal Chile (36.000 tonn.) e dalla Spagna (11.000 tonn.).

Per il resto essa si rifornisce presso quasi tutti gli altri paesi produttori che le inviano quantitativi inferiori alle 8000 tonn. A sua volta la Germania esporta per quasi 20.000 tonn. di rame; suoi clienti più importanti sono la Cecoslovacchia (8000 tonn) e la Russia (3600 tonn.).

La Gran Bretagna importa per 110.000 tonn. di rame metallico che proviene dagli Stati Uniti (83.000 tonn.) e dal Chile (29.000 tonn.), il resto, non specificato nelle statistiche, è fornito dai vari paesi produttori, tra i quali primeggiano i possedimenti britannici. Le esportazioni inglesi ammontano a 14.000 tonn. e sono dirette verso i vari paesi senza avere una direzione predominante. Gli altri paesi europei sono importatori di rame raffinato, possedendo essi una industria metallurgica di minima importanza.

Così la Francia importa rame raffinato per 80-100.000 tonn.

L'Italia che ha una produzione mineraria di 1500-2000 tonn. di rame, produce attualmente da 3-500 tonn di metallo, il consumo invece varia dalle 60 alle 80.000 tonn. che vengono importate. Circa il 60 % del rame importato proviene dagli Stati Uniti; il 16 % viene dal Chile ed il resto giunge in Italia dal Katanga, dal Giappone, dal Belgio e dalla Germania.

Il continente asiatico è, malgrado la produzione giapponese, importatore di rame che viene fornito dall'Australia, dagli Stati Uniti e dai paesi europei produttori di rame metallico. Lo squilibrio tra produzione e consumo, è ben lungi da essere così forte come per l'Europa, in quanto ammonta a 23.200 tonn. Il fatto dominante nella produzione e nel consumo del rame è dato dal forte squilibrio della produzione e del consumo europeo.

Dall'altro lato gli Stati Uniti sono rapidamente divenuti oltre che forti produttori anche forti consumatori di rame. I seguenti dati riferentisi al consumo europeo e degli Stati Uniti mostrano il decorso del fenomeno (in % del consumo mondiale).

	1913	1920	1925	1928
Europa	61.5	34.0	45.7	48.5
Stati Uniti.....	32.4	52.0	47.0	44.2

Nel periodo prebellico il gran consumatore di rame era l'Europa, nell'immediato dopo guerra le condizioni si erano invertite. Gli Stati Uniti avevano quasi la medesima posizione dell'Europa dell'anteguerra. Negli anni successivi il consumo relativo europeo aumenta, ma solo dal 1927 in poi esso supera quello degli Stati Uniti, pur essendo ben lungi d'aver ripreso la posizione dell'anno 1913.

Il deficit in rame dell'Europa è stato per gli stessi anni il seguente (migliaia di tonn.).

1913	513
1920	361
1925	549
1928	697

Il fatto che il deficit cuprifero europeo aumenta sempre più è dovuto all'accrescimento del consumo che avviene più rapidamente dell'accrescimento della produzione mineraria europea.

Quest'ultima poi non è suscettibile di un forte incremento; risulta così evidente che le industrie europee che consumano rame sono in gran parte dipendenti dai produttori americani e devono subire le imposizioni dei prezzi e sottostare a tutte le conseguenze che portano le speculazioni che vengono fatte sul rame.

Il rame, a differenza del ferro, è un metallo che spesso subisce il gioco degli speculatori, infatti il suo prezzo è soggetto a sbalzi che non sono sempre giustificati dall'andamento dei mercati.

La posizione predominante degli Stati Uniti nella produzione mineraria e metallurgica del rame spiega anche la posizione preminente che essi hanno nel campo commerciale. Le grandi imprese americane che possiedono miniere e raffinerie di rame possiedono praticamente i giacimenti del Perù, del Chile, del Messico e del Canada. Di più gli americani hanno tentato di impadronirsi dei giacimenti del Katanga, ma non sono riusciti che ad ottenere una forte minoranza nella « Union minière ».

I più forti gruppi cupriferi degli Stati Uniti sono: il gruppo Kennecot che produce circa il 22 % del rame totale; il gruppo Anaconda che dispone del 13 %; seguono altri gruppi compresa la American Smelting and Refining C. O. che producono insieme il 33.5 % del totale. Nell'insieme il capitale nord-americano, controlla, senza tener conto degli investimenti minori, il 68.5 % della produzione mondiale del rame.

Di fronte ai capitali nord-americani stanno gli altri gruppi che nell'insieme rappresentano il 14.6 % della produzione mondiale. Tra questi gruppi minori, la maggior importanza l'ha l'Union minière du Haut-Katanga (5.9 %) ed il gruppo inglese con la Rio Tinto Co. (4.1).

Essendo fallito il tentativo americano di impossessarsi dell'Union minière, i produttori americani sono ricorsi alla costituzione di un cartello, fatto, così si diceva, per rendere stabili i prezzi del rame. A questo cartello detto « Cooper Exporters Incorporated », appartengono tutti i grandi gruppi americani più

l'« Union minière e la Rio Tinto Co. ». Esso controlla circa il 90 % della produzione mondiale ed assume così il carattere di ente monopolizzatore. Le vendite di rame vengono fatte attraverso gli uffici centrali di New-York e di Bruxelles, escludendo così il « Metal Echange », il grande mercato metallifero di Londra che ha perduto per il rame gran parte della sua importanza.

La politica dei prezzi del cartello è stata molto diversa da quella enunciata; il prezzo del rame salì. Forse, come è stato prospettato, tale aumento è stato fatto per annullare la concorrenza dell'industria europea dei manufatti di rame, industria che rappresenta il 50 % circa della totale attività mondiale in questo campo.

Nel 1930 i prezzi del rame sono discesi in seguito alla crisi di sovrapproduzione rispetto al consumo che ha colpito anche l'industria cuprifera. La produzione è stata limitata e diverse miniere sono state chiuse. Ma questo è uno dei tanti episodi della storia del rame che ha, come gli altri, un carattere transitorio.

Resta il fatto, assai sensibile per l'economia europea, del tentativo monopolistico americano, tentativo anch'esso, del resto, non nuovo nel campo cuprifero. Nel passato si sono avuti tentativi in tale direzione prima da parte di Swansea e poi anche da parte degli Stati Uniti.

I tentativi passati sono falliti di fronte alla scoperta di nuovi giacimenti minerari. L'America prima ed il Katanga poi sono intervenuti sul mercato mondiale. È probabile che l'aumentata produzione del Katanga e quella progettata dell'U. R. S. S. riusciranno a sminuire il predominio nord-americano.

Si è voluto vedere nell'alluminio un succedaneo del rame. A parte che le qualità tecniche non sono identiche e che quindi non è possibile sostituire in tutto l'alluminio al rame, la sostituzione stessa è vantaggiosa soltanto quando il prezzo dell'alluminio è metà di quello del rame. Malgrado però che tale condizione si sia spesso verificata, l'alluminio non è riuscito ancora a fare al rame una concorrenza temibile e resta sempre un succedaneo di ripiego. La sua scarsa produzione (264.000 tonn) di fronte al rame ed il suo largo impiego in altri campi fa sì, che per ora almeno, la produzione cuprifera nulla abbia da temere dall'alluminio.

* * *

Riassumendo la nostra breve esposizione noi vediamo che da un secolo in qua il centro della produzione cuprifera si è spostato dall'Europa all'America del Nord. Nello stesso tempo, essendosi mantenute e maggiormente sviluppate le industrie che usano il rame in Europa, si sono sviluppate delle forti correnti commerciali che fanno capo principalmente all'Europa. Il posto che occupa la produzione americana ha logicamente portato con sé, il quasi monopolio americano del commercio mondiale del rame, che è quindi una diretta conseguenza dell'attuale distribuzione delle zone produttrici del metallo.

Altri paesi sono però in grado di sviluppare, magari dopo una stasi temporanea dovuta all'attuale crisi, la loro produzione cuprifera ed influire quindi

nel futuro sul commercio mondiale e scuotere così il predominio americano. Sarebbe forse questo l'evento che meglio potrebbe salvaguardare l'esistenza delle industrie europee produttive di manufatti di rame.

BIBLIOGRAFIA

- Annuaire de l'Etat Belge du Congo*, 1929. Bruxelles.
Anuario estadístico de la República de Chile, 1929. Santiago.
AOMIS L., *Der belgische Kongs nach dem Weltkrieg*. Lipsia, 1920.
Banca commerciale italiana. Movimento economico dell'Italia 1930, Milano 1931.
BRECH J., *Die Gegensätze in der Kupferwirtschaft*. Wirtschaftsdienst, XV, n. 22, Amburgo, 1930.
BRUNNIG K., *Blei, Zink, Kupfer und Aluminium als Masstab für die geographische Verlagerung des wirtschaftlichen Schwerpunktes der Welt*. Jahrb. Geogr. Ges. zu Hannover, 1926.
DE LAUNAY L., *Gites minéraux et métallifères*. Vol. II, Parigi-Liegi, 1913.
DRESDNER BANK, *Die wirtschaftlichen Kräfte der Welt*. Dresda, 1930.
Financial and Economical Annual of Yapan, 1929. Tokyo.
GOLDSCHMIDT A. *Mexiko*. Berlino, 1925.
HABETS A., *Géographie minière et métallurgique*. Parigi-Liegi, 1912.
HENNIG CH. L. *Die Erzlagerstätten der Ver. St. von Amerika*. Stoccarda, 1921.
KENDE O., *Chile. Landeskundliche-wirtschaftsgeographische Uebersicht*. Amburgo, 1925.
LUFFT H. A. L., *Zum Kampf um die internationale Organisation des Kupfermonopols*. Weltwirtsch. Archiv. Vol. II, Kiel, 1926.
METALLGESELLSCHAFT, METALLBANK UND METALLURGISCHE GESELLSCHAFT, *Statistische Zusammenstellung über Aluminium, Blei, Kupfer, Nickel, Quecksilber Silber, Zink und Zinn*, Francoforte sul Reno.
REICHWEIN A., *Die Rohstoffwirtschaft der Erde*. Jena, 1928.
RHODE H. O., *Das internationale Kupferkartell im Rahmen der Entwicklung der Kupferwirtschaft der Welt*. Zeitschrift für Geopolitik, VII Berlin, 1930.
U. S. BUREAU OF MINES. *Mineral Resources of the U. S.* Washington 1908-1917.
U. S. *Statistical Abstract of the United States* 1929, Washington.