

ATTI  
DELL'ISTITUTO NAZIONALE  
DELLE ASSICURAZIONI

—  
VOL. IX



ISTITUTO NAZIONALE DELLE ASSICURAZIONI

ROMA - 1937-XV



Corporate Heritage  
& Historical Archive

—  
**DIRITTI RISERVATI**  
—

---

*Città di Castello - Tip. « Unione Arti Grafiche » - 1937-XV.*



Corporate Heritage  
& Historical Archive

PARTE PRIMA

STUDI SULLE MATERIE PRIME  
IN ITALIA E NELL'IMPERO



Corporate Heritage  
& Historical Archive



Corporate Heritage  
& Historical Archive

## IL PROBLEMA DELLE MATERIE PRIME E L'ITALIA

PROF. GIORGIO MORTARA

della R. Università di Milano

SOMMARIO. — 1. Divisione del lavoro territoriale; suoi fattori, suo sviluppo; inconvenienti che essa presenta e recenti esperienze italiane al riguardo. — 2. Variabilità nel tempo dei fini di un'azione per l'indipendenza economica nazionale: un esempio italiano. Vario fine e vario carattere dei mezzi di tale azione. — 3. Variabilità da paese a paese dei fini dell'azione stessa. Indipendenza nazionale e indipendenza imperiale. — 4. Gli approvvigionamenti esteri dell'Italia e le possibilità presenti e prossime di riduzione di essi. — 5. I fini della politica italiana per la maggior possibile indipendenza economica. — 6. Conclusione.

1. — La disuguale e capricciosa distribuzione territoriale delle riserve naturali ha determinato gli scambi di materie e derivate tra i vari territori, con vantaggio per tutti i partecipanti a tali scambi, allo stesso modo in cui la disuguale distribuzione individuale delle attitudini corporali ed intellettuali ha determinato la divisione del lavoro fra gli uomini, fattore decisivo del progresso materiale.

I miglioramenti ottenuti nella capacità, nella velocità, nella puntualità dei mezzi di trasporto hanno straordinariamente favorito lo sviluppo degli scambi da territorio a territorio negli ultimi cent'anni, mentre il perfezionamento della tecnica produttiva determinava l'estensione e l'intensificazione della divisione del lavoro tra individuo e individuo.

Ma l'esperienza, come ha rivelato, accanto ai grandi vantaggi, i non piccoli inconvenienti della divisione individuale del lavoro, così, ed in maggior grado, ha reso evidenti i danni ed i rischi

inerenti alla divisione territoriale del lavoro, specialmente ove spinta oltre certi limiti.

Tra i due campi d'esperienza esiste, però, un profondo divario.

I pericoli che derivano a ciascuna economia individuale dall'eccessiva specializzazione delle attività umane possono essere in parte attenuati e in parte addirittura eliminati mercè l'intervento dello Stato, il quale si adopera per conciliare nel tornaconto nazionale le divergenze fra i tornaconti dei diversi individui o dei diversi gruppi. Basti ricordare, a questo riguardo, l'intervento per la soppressione degli scioperi e delle serrate e per la pacifica risoluzione delle controversie del lavoro: la suprema volontà dello Stato mantiene o restaura il coordinamento fra le attività individuali specializzate, che era minacciato od infranto da divergenze d'interessi. Altrettanto avviene, entro i confini di ciascuno Stato, per ciò che riguarda i conflitti di tornaconto fra diversi territori.

Ma quando il contrasto sorge fra territori che costituiscono Stati diversi, o che appartengono a Stati diversi, può bensì essere composto mediante trattative ed accordi fra gli Stati stessi, ma non è *necessariamente* composto, perchè manca un super-Stato che abbia il potere di conciliare nel tornaconto internazionale le divergenze dei tornaconti nazionali. Onde, o il più debole si prova a resistere, e rimane in balia del più forte; o si sottomette, e così cede esplicitamente al suo volere: alternativa che solo in apparenza è tale.

Per conseguenza di questo stato di cose, ogni paese è indotto a cercar di assicurare direttamente, nei modi che ritiene più adeguati all'intento, la sufficienza e la continuità dei propri approvvigionamenti di materie e di derrate in ogni eventualità di turbamento delle relazioni politiche internazionali. Aggiungasi che i molteplici impedimenti opposti dai governi negli ultimi anni agli scambi tra paese e paese, indipendentemente da ogni ragione di ostilità politica, hanno reso difficile anche in tempo di pace a numerosi Stati di provvedersi delle materie e derrate estere occorrenti alle loro popolazioni, a cagione della

loro scarsa disponibilità di mezzi di pagamento internazionale.

L'Italia, in particolare, dipendente in alto grado dall'estero per l'approvvigionamento di parecchie materie essenziali al consumo individuale od all'attività produttiva, è stata fortemente spinta al perseguimento della maggior possibile indipendenza dai rifornimenti stranieri, per opera di tre successive esperienze: quella della grande guerra, che disseminò d'insidie le vie marittime e restrinse e rese difficili le vie terrestri di approvvigionamento; quella del dopoguerra, che con le restrizioni crescenti agli scambi di merci, di uomini e di capitali rese sempre più arduo ai paesi di densa popolazione e di modeste risorse naturali il procacciamento di mezzi di pagamento internazionale; quella, infine, delle « sanzioni », che tentarono di soffocare, col blocco economico, la volontà italiana di partecipare equamente allo sfruttamento delle risorse naturali, accaparrate dalla potenza, o dalla prepotenza, di pochi gruppi privilegiati. La prima esperienza suscitò l'azione per l'indipendenza economica, la seconda ne promosse lo sviluppo, la terza ne ampliò la meta e ne accelerò il cammino.

2. — I fini di un'azione per l'indipendenza economica nazionale variano da momento a momento, col mutare delle relazioni internazionali. Quell'ipotesi che sembrava assurda ieri può divenire oggi realtà, quel bisogno che oggi pare urgente e indispensabile potrà apparire domani remoto e secondario.

Chi, verso la fine del 1934, avesse predicato in Italia l'urgenza di accumulare grandi scorte di carbone sarebbe passato a dir poco per esaltato: il Governo stesso, a metà febbraio del 1935, decretava una restrizione coattiva di due terzi nell'importazione. Verso la fine del 1935, si benediceva la previdenza delle aziende pubbliche e private che si erano costituite abbondanti provviste di carbone; si dava impulso all'estrazione di combustibile dalle miniere nazionali; si giurava che non si sarebbe mai più comprato un grammo di litantrace o d'antracite nei mercati « sanzionisti ». Verso la fine del 1936, mentre si continua e s'intensifica l'incoraggiamento alla produzione nazionale, si persegue

nel tempo stesso la reintegrazione delle scorte di prodotto estero e si concludono accordi che riaprono più largamente i nostri porti al carbone « sanzionista ».

Questo è soltanto uno dei mille esempi, che potrebbero addursi, di cambiamenti di opinioni dominanti e di direttive politico-economiche; di simili esempi è ricca la cronaca recente, non solo del nostro paese ma di molti altri. E sarebbe stolto criticare o deridere gli adattamenti della politica dei governi e delle idee dei popoli alle mutevoli situazioni, soltanto perchè costituiscono adattamenti; chè anzi, fuori di certi principii fondamentali, ed entro certi limiti, la capacità di adattamento è condizione di vita e di potenza per una nazione.

Sostiamo un momento sul precedente esempio e analizziamone in breve gli episodi.

Quando la difesa della parità monetaria, mediante l'equilibrio del bilancio dei pagamenti internazionali, appariva come la fondamentale meta della politica commerciale italiana, era ragionevole restringere temporaneamente l'importazione dei combustibili fossili, di cui esistevano in paese scorte non trascurabili, mentre d'altronde non si scorgeva alcun probabile impedimento alla futura ripresa di più larghi acquisti. La restrizione avrebbe per se stessa favorito lo sviluppo della produzione nazionale del carbone, ma nè era questo il suo fine immediato, nè essa poteva concorrervi molto efficacemente, per il carattere di temporaneità che presentava e per l'applicazione solo parziale che ne veniva prevista.

Quando, invece, il fine supremo dell'Italia era divenuto quello di resistere ad ogni costo all'aggressione ginevrina, conducendo nel tempo stesso a pronta conclusione la guerra d'Etiopia, si rendeva indispensabile sfruttare fino agli estremi limiti del possibile ogni nostra risorsa; d'altra parte, gli impedimenti che già erano stati posti, e quelli più gravi che venivano minacciati, all'importazione di carboni esteri facevano apparire urgente la necessità d'affrancarci da una pericolosa schiavitù.

Nel terzo tempo, smesso dagli altri — ma non dimenticato da noi — il tentativo di strangolamento, provvediamo sistematica-

mente a sviluppare la produzione nazionale del carbone, acceleriamo l'opera semisecolare intesa a surrogare l'energia tratta da combustibili con quella fornita dalle acque o da altre fonti italiane; non commettiamo, però, l'errore di privarci, per puntiglio o per rancore, di approvvigionamenti esteri che agevolano la vita del paese (sia direttamente sia indirettamente per l'adito che in via corrispettiva aprono alle esportazioni) e che permettono la ricostituzione delle scorte, apparse così utili alla prova.

L'esempio del carbone è istruttivo anche perchè mostra il vario fine ed il vario carattere dei mezzi che vengono impiegati nell'azione per l'indipendenza economica.

Si possono distinguere i provvedimenti definitivi, che mirano a modificare stabilmente le condizioni dell'approvvigionamento, dai provvedimenti d'emergenza, che mirano a modificarle in particolari periodi eccezionali. L'elettrificazione delle industrie trasformatrici e dei trasporti ferroviari rientra nel primo tipo, la costituzione di grandi scorte di combustibili nel secondo; ma fra l'un tipo e l'altro non v'è distacco netto bensì passaggio graduale: per esempio, se si ritiene che un molto intenso sfruttamento delle modeste riserve carboniere nazionali presenti il rischio di un rapido esaurimento di esse, si possono attrezzare le miniere in modo da assicurare in caso di bisogno un'estrazione superiore di 50 0/0, o fors'anche di 100 0/0, a quella che si reputa prudente non oltrepassare in tempi normali.

Lo stesso esempio mostra come in certi casi si sostituisca alla materia estera la corrispondente materia nazionale, le differenze qualitative tra questa e quella non essendo tali da vietare la sostituzione: carbone dell'Arsa invece di carbone del Galles per rifornimento ai piroscafi; come, invece, in altri casi le differenze qualitative impediscano la stessa sostituzione: così nella siderurgia, che richiede coke avente caratteristiche diverse da quelle del coke ottenibile dai carboni nostrani (e qui soccorre la costituzione di scorte); come in altri casi ancora una modificazione della tecnica permetta di eliminare il bisogno della materia estera: così nell'elettrificazione ferroviaria.

Oltre le sostituzioni, giovano, nei periodi critici, le rinunzie

totali o parziali: si può moderare il riscaldamento domestico, ridurre il numero dei treni, restringere l'attività di industrie i cui prodotti rispondono a bisogni secondari, ecc. Ma nella maggior parte dei casi queste rinunzie implicano un peggioramento del benessere individuale e una diminuzione dell'efficienza nazionale, così che è altrettanto doveroso evitarle in tempi ordinari quanto attuarle in epoche eccezionali.

3. — I fini di un'azione per l'indipendenza economica variano nel tempo, come abbiamo visto; ma variano anche, e grandemente, nello spazio.

Col nome di « Stato » si sogliono designare unità politiche estremamente differenti tra loro per territorio, per popolazione, per risorse naturali, per capitali accumulati: dalla Città del Vaticano all'Unione Sovietica, dal Liechtenstein alla Cina. Anche lasciando da parte i microrganismi politici, tra la Confederazione svizzera e la Confederazione nord-americana, o tra il Lussemburgo e il Brasile, sussistono enormi divari. Mentre un cataclisma che travolgesse tutto il resto del mondo perturberebbe l'economia degli Stati Uniti ma non impedirebbe un riassetto tale da consentire possibilità di civile e comoda esistenza per tutta la loro popolazione, invece la Svizzera isolata potrebbe offrire meschine condizioni di vita soltanto ad una non grande frazione degli abitanti che oggi essa alimenta col sussidio degli scambi internazionali di merci e di servizi.

Le differenze esistenti tra le risorse e tra i bisogni dei diversi Stati impongono a questi differenze, non tanto di tendenza quanto di grado, nelle direttive dell'azione per l'indipendenza economica. L'Unione Sovietica o gli Stati Uniti potrebbero forse perseguire l'isolamento economico assoluto, senza notevole diminuzione della loro potenza militare, demografica, economica; la Svizzera o l'Austria potrebbero vivere nell'isolamento solo sacrificando la massima parte della loro potenza nei tre campi. Relativamente minore, ma inevitabile, sarebbe la decadenza derivante dall'isolamento economico per altri paesi, che si trovano in condizioni intermedie fra gli estremi sopra citati.

Per gli Stati che dispongono di colonie, o di ex-colonie divenute associate in un'unica organizzazione politica imperiale (come i Domini britannici), il problema dell'indipendenza economica può porsi nella duplice forma d'indipendenza della sola metropoli o d'indipendenza dell'impero tutto dal resto del mondo. In tempo di pace è, di norma, più opportuno il perseguimento dell'indipendenza nell'ambito imperiale; ma non va dimenticata la possibilità di interruzione dei traffici in tempo di guerra, la quale consiglia, in certi settori, la ricerca dell'indipendenza nel più ristretto ambito nazionale (si pensi alla disperata condizione cui sarebbe ridotta la Gran Bretagna da un inesorabile blocco marittimo). In ogni modo è certo che il possesso di colonie facilita la soluzione dei problemi dell'approvvigionamento, tanto più quanto maggiori sono le risorse delle colonie in confronto a quelle della metropoli. Inoltre, in generale, non sorgono nelle relazioni coi paesi dipendenti od associati difficoltà comparabili a quelle che, nelle relazioni coi paesi stranieri, derivano dalle differenze delle unità monetarie e dalla scarsità o dalla mancanza di mezzi di pagamento internazionale.

4. — L'Italia è tra quei paesi che non potrebbero affrontare durevolmente l'isolamento economico, anche nell'ambito imperiale, senza irreparabile danno.

Sebbene nel 1935 sia stato compiuto un grande sforzo per comprimere le importazioni, si può ora accertare che è occorsa un'importazione di 146 milioni di quintali di carbone, 21 milioni di quintali di oli minerali, 13 milioni di quintali di legname, quasi 11 milioni di quintali di ghisa e rottami di ferro, 10 milioni di quintali di cereali, più di 3 milioni di quintali di cellulosa, quasi 3 milioni di quintali di semi e frutti oleosi, altrettanti di acciaio e ferro semilavorati, 1 milione e mezzo di quintali di cotone greggio, circa 900 mila quintali di rame greggio, altrettanti di patate, oltre 800 mila quintali di pesci conservati o freschi, oltre 600 mila quintali di fosfati naturali, quasi 600 mila quintali di lana, quasi 600 mila quintali di juta, oltre 400 mila quintali di caffè, quasi 400 mila quintali di nitrato di sodio,

260 mila quintali di gomma. Qui mi fermo, avvertendo che la importazione delle materie e derrate ora elencate ha costituito nel 1935 meno di sei decimi del valore totale delle nostre importazioni, così che l'elenco lascia scoperta una vasta, ed estremamente varia, sezione dei nostri acquisti all'estero\*.

Ma anche guardando soltanto questi pochi gruppi di merci, quante interessanti osservazioni si presentano!

Non ripeto quello che ho già detto per il carbone. Quanto agli oli minerali, ricordo che finora le ricerche eseguite nel sottosuolo nazionale non hanno dato importanti risultati positivi; a quest'avarizia della natura cerchiamo di porre riparo coll'estendere l'impiego di surrogati (alcool ed altri carburanti nazionali) e col prepararne una maggior estensione per l'eventualità d'interruzione degli approvvigionamenti esteri, col costruire impianti atti a ricavare oli minerali non solo da materie di provenienza straniera ma anche dalle nostre ligniti e rocce asfaltiche, col predisporre vasti depositi di oli esteri, coll'assicurarci rifornimenti da paesi vicini ed amici (Albania), col partecipare ad imprese petroliere operanti all'estero (Romania), col rafforzare la flotta nazionale di navi cisterne, ecc. È questo uno dei più tipici esempi di avviamento alla soluzione d'un problema di approvvigionamento mediante l'impiego coordinato di più mezzi, nessuno dei quali da solo basterebbe a farci raggiungere il fine desiderato.

Analogo è il problema del rame, per certi aspetti: anche di questo la natura ci è stata avara; e, pertanto, cerchiamo di ridurre il consumo surrogandogli l'alluminio in certi usi, altri prodotti in altri usi (materie plastiche, succedanei del solfato di rame, ecc.); ma nel tempo stesso non mancheremo di costituirne adeguate scorte.

Per il nitrato di sodio, l'industria chimica nazionale è in

---

\* Non essendo state finora pubblicate le statistiche italiane dell'importazione per il 1936, non si possono mettere in evidenza le maggiori restrizioni dell'importazione conseguite nello scorso anno: restrizioni, però, aventi in parte carattere eccezionale, e rese possibili, d'altronde, dal largo ricorso fatto alle seorte di materie d'origine estera già esistenti in Italia.

grado di eliminare ogni necessità di importazione, offrendo bastante quantità di buoni surrogati.

Per i fosfati naturali, di cui l'Italia non ha giacimenti, si fa assegnamento sul futuro contributo delle colonie, mentre già si riceve quello di qualche impresa italiana operante all'estero.

Molto differente si presenta il problema dell'approvvigionamento siderurgico, poichè possediamo giacimenti di minerali di ferro di buona qualità; tuttavia non possiamo sfruttarli intensamente per non privarci in breve tempo di una così preziosa risorsa; onde procuriamo di attrezzare le miniere in modo da poter accrescere fortemente l'estrazione del minerale in caso di bisogno, e nel tempo stesso utilizziamo altre materie — principalmente ceneri di pirite — che il sottosuolo e l'industria nazionale sono in grado di fornire; nè chiudiamo le frontiere alla importazione, la quale ci consente di conservare sufficienti provviste di risorse nostre per il caso di necessità, e di costituire scorte di prodotti semilavorati.

L'ingente quantità di legname che oggi chiediamo all'estero potrà essere in avvenire fornita dai boschi italiani, se al rimboscamento che lentamente si va compiendo verrà dato più energico impulso; in ogni caso, occorreranno parecchi anni per raggiungere la meta. È questo l'esempio caratteristico di una materia che teoricamente non è impossibile ottenere in casa nostra nella quantità occorrente, ma che praticamente si potrà ottenere soltanto dopo un lungo e costoso sforzo: mentre questo dura, non possiamo restringere durevolmente l'importazione sotto certi limiti, senza danneggiare l'attività produttiva ed abbassare il tenor di vita.

Condizioni più favorevoli si presentano per la cellulosa, che in parte riusciamo ora ad ottenere dagli steli di piante annuali e da residui vari dell'industria agricola, oltre che dai tronchi e rami di alberi; ma per certe qualità, ed in ispecie per quelle occorrenti alla fabbricazione delle fibre tessili artificiali, il problema si presenta analogo a quello del legno.

Per i semi oleosi, per il cotone, per la lana, per la juta, si conta su qualche sviluppo di produzioni nazionali uguali o si-

mili, e maggiormente sulle possibilità agrarie e zootecniche dell'impero; a questo si chiederà in misura crescente anche l'insostituibile — se pure non proprio indispensabile — caffè. Meno chiare sono, finora, le prospettive di sostituzione di gomma ottenibile dalle nostre colonie a quella che riceviamo dalla Malesia britannica e dalle Indie olandesi; però a questo prodotto naturale sono stati creati succedanei artificiali, taluno dei quali è ricavabile da materie prime nazionali.

I cereali offrono il più bell'esempio di azione coronata da successo per la restrizione delle importazioni: la battaglia del grano; non par dubbio che i risultati conseguiti nella produzione del frumento possano essere consolidati e migliorati, e che anche per gli altri cereali sia dato giungere alla completa eliminazione del ricorso all'estero. Un'analoga azione per il progresso della coltura della patata potrà ottenere simile effetto e contribuire al miglioramento dell'alimentazione umana ed animale.

Molto più arduo è il problema dell'aumento dei prodotti della pesca nazionale, data la scarsa pescosità dei nostri mari; l'estensione che vien data alla pesca oceanica mira a risolverlo, almeno per le epoche di pace.

5. — La precedente rassegna di alcune importazioni non vuole nè può essere un'enumerazione dei problemi dell'approvvigionamento; anche un semplice elenco di merci necessarie, lo ripeto, sarebbe molto più lungo. Essa vuole soltanto indicare, per via d'esempi, la grande varietà delle situazioni che si presentano per le diverse materie e derrate e la molteplicità e la varia efficacia delle soluzioni che vengono adottate o perseguite. Essa vuole, inoltre, mettere in guardia contro l'ignorante semplicismo di chi interpreta la politica d'indipendenza economica come politica diretta all'isolamento economico. Questo sarebbe pernicioso, e tanto più pernicioso quanto più rapidamente attuato: per convincersene, basta rileggere i pochi dati statistici riferiti nel precedente paragrafo.

La politica d'indipendenza economica mira, in primo luogo, a porre l'Italia in condizioni tali da poter affrontare col minimo

danno possibile l'eventualità di un'interruzione o di una restrizione degli approvvigionamenti esteri. Non a caso, ma a ragion veduta, si è operato anzitutto, e con la massima energia, in modo da diminuire il fabbisogno di frumento e di carbone estero: alimenti di prima necessità, l'uno per gli uomini, l'altro per le macchine. E si continua ad operare secondo la graduatoria della indispensabilità dei bisogni: non rigidamente, però, chè spesso la minore difficoltà fa precedere la risoluzione del problema meno urgente (ad esempio, tabacco) a quello del problema più urgente (ad esempio, cotone).

Al fine sopra accennato, non solo non vanno disprezzate ma vanno ricercate ed attuate anche soluzioni aventi carattere provvisorio ed efficacia temporanea, come la costituzione di scorte di materie e derrate estere, la costruzione d'impianti industriali destinati ad essere esercitati soltanto in date eventualità, la predisposizione di restrizioni o surrogazioni di consumi da attuarsi in caso di necessità.

In secondo luogo, e con svolgimento necessariamente più lento e graduale, la politica d'indipendenza economica mira ad emancipare stabilmente l'Italia dall'acquisto all'estero di quelle materie e derrate che le risorse nazionali o coloniali le consentano di produrre ad un costo non proibitivo e non troppo superiore a quello delle corrispondenti materie o derrate straniere.

Qui la considerazione del costo entra necessariamente nella formazione dei piani, perchè un'emancipazione troppo estesa si tradurrebbe, per l'altezza dei costi, in una diminuzione del benessere individuale e della potenza nazionale; soltanto per alcuni generi di primissima necessità potrà talora apparire secondario l'ostacolo del costo, come appare sempre secondario quando non si tratta di modificare stabilmente le condizioni di approvvigionamento ma di provvedere ad esigenze inderogabili, immediate o prossime (così per alcune merci in stato di guerra, di blocco, di « sanzioni »).

Rimane, pertanto, una lunghissima lista di materie, di derrate, di prodotti, dei quali la politica d'indipendenza economica non intralcia, od intralcia soltanto blandamente, gli scambi con

l'estero: è qui che si apre più largo campo ai futuri sviluppi del commercio internazionale nel mondo di domani, che possiamo sperare ammansato se non pacificato. Altro campo, pur vasto, rimane aperto agli scambi di quelle materie e derrate di prima necessità che molti paesi non possono, con tutta la buona volontà, produrre o surrogare. Non solo la seta, i limoni, i coralli lavorati d'Italia troveranno aperte le vie del traffico internazionale, ma anche il mercurio, lo zolfo, la canapa, di cui abbiamo esuberanza. E in cambio dei nostri prodotti otterremo merci estere, che gioveranno al duplice fine, più volte messo in evidenza, di rendere più decorosa e gradevole l'esistenza individuale e di rendere meglio munita la potenza nazionale.

6. — Il fine dell'azione per l'indipendenza economica nazionale, dunque, non è quello di troncane le relazioni economiche con gli altri paesi, e neppure quello di restringerle, ma soltanto quello di modificarle in maniera che il soddisfacimento delle necessità più vitali sia conseguito nella maggior misura possibile mediante le risorse nazionali, così da rendere impossibile ogni coazione alla nostra volontà da parte di Stati stranieri, esercitata con la minaccia o con l'attuazione d'impedimenti al commercio con l'estero. Le tre esperienze che abbiamo sofferto nel corso di vent'anni impongono, più che consigliare, una tale politica ad un Governo che veramente governi.

Analogamente, fine dell'indipendenza politica non è la rottura delle relazioni con gli altri paesi, ma soltanto l'eliminazione di ogni obbligata soggezione a taluno di questi. Una certa potenza militare propria è requisito indispensabile per una prima difesa della volontà nazionale contro ogni attacco esterno (la Svizzera lo sa e il Belgio l'ha imparato).

Ma, come l'indipendenza politica di uno Stato in generale è tanto meglio salvaguardata quanto più buone ed attive sono le sue relazioni politiche con gli altri, così l'indipendenza economica di un paese in generale è tanto meglio assicurata quanto più buone ed attive sono le sue relazioni economiche con gli altri. Giovano all'indipendenza politica le simpatie e gli interessi

altrui coordinati ai nostri per la difesa della nostra libertà; giovano all'indipendenza economica le simpatie e gli interessi altrui coordinati ai nostri per la sicurezza del nostro approvvigionamento.

Lo sviluppo delle relazioni politiche internazionali rafforza politicamente uno Stato, lo sviluppo delle relazioni economiche lo rafforza economicamente. Onde l'azione italiana per la maggior possibile indipendenza economica — cui non è difficile scorgere un'azione parallela nel campo politico — non vuol essere avviamento alla distruzione della divisione del lavoro internazionale e ad un regime d'isolamento economico nazionale, bensì stimolo ad una più prudente divisione del lavoro internazionale, qual è oggi consentita dal progresso della tecnica, e impulso ad una più razionale collaborazione economica internazionale.

## IL PETROLIO : NECESSITÀ E POSSIBILITÀ PER L'ITALIA

Prof. UMBERTO PUPPINI

Presidente dell'A. G. I. P.

SOMMARIO. — 1. Produzione e consumo mondiali. — 2. Consumo e produzione italiani. — 3. Campi petroliferi in Rumenia. — 4. Campi petroliferi nell'Irak. — 5. Campi petroliferi nell'Albania. — 6. Ricerche di petrolio in Italia. — 7. Ricerche in Eritrea e in Etiopia. — 8. Utilizzazione di gas idrocarburi. — 9. Gassogeni a carbone di legna. — 10. L'alcool miscelato alla benzina. — 11. Idrogenazione di combustibili liquidi e solidi. — 12. Navi cisterne.

1. — PRODUZIONE E CONSUMO MONDIALI. — La fortuna delle Nazioni, in pace e in guerra, è oggi subordinata alla disponibilità di adeguate quantità di prodotti derivati dal petrolio. È ben vero che è molto più notevole il consumo mondiale di combustibili solidi in confronto di quello di combustibili liquidi: nel 1935 oltre un miliardo di tonnellate di carbone in confronto di 234 milioni di tonnellate di petrolio. Ma in molte applicazioni di importanza vitale per le industrie di pace e pei mezzi di guerra il combustibile liquido non è sostituibile con combustibile solido.

La produzione e il consumo mondiale di petrolio sono cresciuti gradatamente dal mezzo milione di tonnellate annue fra il 1850 e il 1870 a 52 milioni di tonnellate nell'anno 1913, a 79 milioni nel 1919, a 146 milioni nel 1925, a 203 milioni nel 1929. Dopo un apprezzabile declino che portò nel 1932 a 179 milioni di tonnellate, gli anni successivi hanno segnato una rapida ripresa: 197 milioni nel 1933, 215 milioni nel 1934, 234 milioni nel 1935.



La distribuzione di questa produzione nel mondo è riassunta nella seguente tabella.

	1913	1935
	migliaia di tonnellate	
Stati Uniti d'America . . . . .	34.000	145.700
Russia . . . . .	8.800	24.000
Venezuela . . . . .	—	21.400
Rumenia . . . . .	1.850	8.900
Persia . . . . .	250	7.500
Indie Olandesi . . . . .	1.550	6.400
Messico . . . . .	3.800	5.700
Irak . . . . .	—	3.500
Columbia . . . . .	—	2.600
Perù . . . . .	300	2.500
Argentina . . . . .	—	2.100
Trinidad . . . . .	100	1.600
Indie Britanniche . . . . .	1.150	1.300
Germania . . . . .	100	450
	51.900	233.650

2. — CONSUMO E PRODUZIONE ITALIANI. — Il consumo in Italia di prodotti derivati del petrolio è stato nel 1934 di tonnellate 2.250.000, di cui 650.000 tonnellate di prodotti bianchi (benzina, petrolio illuminante, petrolio agricolo), 1.600.000 tonnellate di prodotti neri (gasoil, nafta, lubrificanti): quantità nell'ordine di grandezza dell'uno per cento del consumo annuo mondiale. Essa, mentre comprende la nafta consumata dalla marina mercantile non comprende quella consumata dalla marina da guerra.

La produzione annua di petrolio greggio in Italia è ora fra le 20.000 e le 30.000 tonnellate, cioè appena l'uno per cento del fabbisogno. E perciò il petrolio occorrente, sia allo stato greggio, sia di residui della distillazione di greggi, sia di prodotti finiti, viene nella quasi totalità importato dall'Estero.

Nel 1934 i Paesi da cui l'Italia importò petrolio greggio e derivati furono, in ordine di apporto decrescente, la Rumenia, l'U. R. S. S., la Persia, gli Stati Uniti, le Indie Olandesi per un complesso di oltre l'87 % della importazione italiana totale.

Le proporzioni rispettive delle importazioni di petrolio in Italia variano naturalmente nel tempo a seconda del variare di rapporti politici e commerciali.

L'uscita di valuta sia per acquisto di merce nei luoghi di produzione nella misura come quella indicata pel 1934, sia per quella parte di trasporti che non sia effettuata con bandiera italiana, è nell'ordine di 600 milioni di lire all'anno, escluso quanto riflette la marina da guerra e l'A. O. I.

Le cifre su esposte, sia per il loro valore assoluto, sia per la circostanza che esse corrispondono oggi ad un quasi totale rifornimento dall'Estero, dimostrano tutta l'importanza dell'argomento, nei riguardi del quale si seguono quattro indirizzi:

- a) ingerenza in campi petroliferi all'Estero;
- b) ricerche petrolifere in territori italiani o dipendenti dall'Italia;
- c) sostituzione di combustibili nazionali a prodotti derivati dal petrolio;
- d) impianti tecnici intesi sia a realizzare al massimo grado prodotti finiti da residui della distillazione di oli greggi o da oli greggi di qualità scadenti, sia a ottenere combustibili liquidi da combustibili solidi (carboni, ligniti).

3. — CAMPI PETROLIFERI IN RUMENIA. — Con riferimento al primo punto, l'Azienda Generale Italiana Petroli, società anonima costituita il 18 maggio 1926, il cui capitale appartiene al Tesoro dello Stato, all'Istituto Nazionale delle Assicurazioni e all'Istituto Nazionale della Previdenza Sociale, acquistò, alcuni anni or sono, la quasi totalità delle azioni della *Prahova*, società anonima rumena, con sede a Bucarest, per l'industria e il commercio del petrolio. La *Prahova* svolge la sua attività sia con una propria produzione di petrolio da perimetri che ottiene in concessione dal Governo rumeno, sia con operazioni di commercio, sia coll'esercizio di una importante raffineria a Bucarest. La produzione di greggio della « Prahova » è stata nel 1935 di quasi 500.000 tonnellate. L'A. G. I. P. ha acquistato nel 1935 dalla *Prahova* tonnellate 560.000 nel complesso di prodotti finiti, di residui di distillazione, di greggi.

4. — CAMPI PETROLIFERI NELL'IRAK. — In campi petroliferi dell'Irak l'Italia ha consolidato una sua importante situazione. Nell'Irak sono in atto due grandi concessioni di ricerca e di sfruttamento date da quel Governo alla *Irak Petroleum Company* e alla *British Oil Development Co.*, rispettivamente in sinistra e in destra del Tigri. La prima concessione è in corso più avanzato di attuazione: da essa viene avviato il petrolio, in misura che nel 1935, come è già stato indicato, fu di 3,5 milioni di tonnellate, con due condotte ai porti di Haifa in Palestina e di Tripoli in Siria. La seconda concessione, accordata nel 1932 per anni 75, è nella fase di preparazione per lo sfruttamento, che, sulla base dei risultati sinora conseguiti, può affermarsi assicurato per una grande quantità di greggio, sia pure di qualità meno buona del greggio in sinistra del Tigri. Nessuna parte gli interessi italiani hanno avuto nella costituzione della *Irak Petroleum Company*; hanno invece avuto parte in quella della *British Oil Development Co.* in proporzioni che hanno variato nel tempo, sino a quando nello scorso agosto fu ritenuto conveniente di sostituire alla partecipazione azionaria un impegno, dato nelle forme legali, dai gruppi che controllano la I. P. C. a la B. O. D., di fornire dai campi petroliferi dell'Irak notevoli quantità annue di petrolio in un porto del Mediterraneo fino al termine della concessione in corso fra il Governo dell'Irak e la B. O. D., e ciò a prezzo inferiore del 5% al prezzo mondiale per petrolio di analoga qualità.

Pur riconoscendo a questi interventi italiani in Rumenia e nell'Irak l'importanza che essi hanno, è anche da ammettere che partecipazioni di tale fatta non sono di tutta tranquillità: nei riguardi valutari, esse non conducono a conclusioni sostanzialmente differenti da quelle corrispondenti alle ordinarie operazioni di commercio; nei riguardi della sicurezza della fornitura, sono evidentemente assoggettate, nel caso di guerre, alle vicende dei rapporti politici e delle operazioni militari.

5. — CAMPI PETROLIFERI NELL'ALBANIA. — Riserve di tal fatta hanno ovviamente un peso molto attenuato per quanto riflette la concessione data nel 1925 e nel 1926 dal Governo albanese

alle Ferrovie dello Stato per ricerche e sfruttamento su zone della estensione totale di 164.000 ettari, delle quali alcune si sono dimostrate particolarmente interessanti sulla sinistra del corso del Devoli. L'utilizzazione del petrolio albanese, accertato in quantità notevole, è già in atto. Una condotta, della lunghezza di 74 km., attivata con quattro successive stazioni di pompaggio, congiunge i campi petroliferi del Devoli a serbatoi nel porto di Valona. L'attrezzatura corrisponde a una potenzialità di trasporto di mille tonnellate giornaliere.

L'olio albanese, del quale si riparlerà nel punto 11 di queste note, viene attualmente trattato nella raffineria dell'A. G. I. P. a Marghera e nella raffineria della R. O. M. S. A. a Fiume.

6. — RICERCHE DI PETROLIO IN ITALIA. — La soluzione più immediata del problema del petrolio per l'Italia sarebbe data dal ritrovamento di giacimenti importanti o in Italia o in territori soggetti all'Italia.

Ricerche sono state attuate in diversi tempi da ditte private. E in argomento è intervenuto con mezzi adeguati lo Stato. Un programma formulato nel novembre 1932 dalla Presidenza dell'A. G. I. P., approvato dal Consiglio Superiore delle Miniere, fu affidato per l'esecuzione all'A. G. I. P. con R. D. L. 21 luglio 1933, con assegnazione di fondi per un importo di lire 90 milioni divisi in cinque esercizi a partire dal 1° luglio 1933. Il programma contemplava ricerche nella Valle Padana, nelle Marche e negli Abruzzi, nella Campania, nella Lucania, in Sicilia. Erano previste in complesso 78 perforazioni atte a raggiungere 800 m., 12 perforazioni atte a raggiungere 2.000 m. Il programma, alla formulazione del quale erano stati premessi studi geofisici, è in corso di svolgimento, con la continuazione anzi l'intensificazione e il perfezionamento dei mezzi geofisici (gravimetrici, sismici, elettrici, magnetici) e con quegli adattamenti e ampliamenti che vengono suggeriti dallo stesso sviluppo del programma iniziale, che, data la natura dell'argomento, fu necessariamente di larga massima. Le risultanze, ad esempio, delle perforazioni già attuate nella Valle Padana, talune delle quali hanno raggiunto notevole profondità (da 1400 a 1500 m. a Podenzano, Montepelato,

Novi Modenese, S. Possidonio; da 1600 a 1700 m. a S. Biagio e a S. Martino; m. 2430 a Fontevivo) hanno indotto alla ragionata convinzione che, per rispondere al quesito se esistano o meno nella Valle Padana depositi di idrocarburi di importanza industriale, occorre esplorare il suolo anche a profondità molto maggiori della massima prevista (m. 2000) nel programma approvato, occorre raggiungere e superare i m. 3000: per il che l'A. G. I. P. sta attualmente attrezzandosi. Sarà molto probabile di raggiungere con sonde di tale potenzialità nel sottosuolo della Valle Padana le stesse formazioni geologiche che sono petrolifere nel vicino Appennino, ove esse formazioni si trovino nel detto sottosuolo, e di riconoscere infine se esse siano petrolifere o meno.

Alla data 30 giugno 1936 erano stati perforati 76 pozzi per una lunghezza complessiva di m. 44318. Notevolissima è stata l'attività geosifica: ad esempio nella Valle Padana i rilievi gravimetrici hanno richiesto 9425 stazioni su un'area di 16500 Km<sup>2</sup>.

Sulla scorta dei risultati conseguiti cogli studi e le perforazioni sinora attuati, si possono elencare come segue i singoli problemi in cui si distingue il tema generale delle ricerche petrolifere in Italia:

a) problemi inerenti a pianure antistanti all'Appennino, come quella della Valle Padana e quella nella cosiddetta Fossa Bradanica fra l'Appennino Campano Lucano e le Murge;

b) problemi del Subappennino, a cui si riferiscono le indagini in corso di attuazione delle pieghe marchigiano-abruzzesi e della valle del Pescara;

c) problemi dell'Appennino, che allo stato attuale si concretano in quelli relativi a petrolio eventualmente esistente in livelli sottostanti alle argille scagliose, a zone di gas tra il Modenese, la Romagna e la Toscana, e all'Appennino Campano;

d) problemi del petrolio relativi a livelli più antichi di quelli del punto precedente, come a Tramutola, in alcune località della Sicilia e dell'Appennino centrale;

e) problemi legati ai calcari asphaltiferi del Tavolato Ibleo: nella ipotesi che le impregnazioni dei calcari di Ragusa siano secondarie, si pone il problema di ricercare se nella regione

iblea strutture integre e convenientemente coperte possano contenere adunamenti di idrocarburi liquidi; la perforazione di Nicastro potrà dare utili indicazioni al riguardo;

f) problemi del petrolio connesso alle masse eruttive. Alcune manifestazioni siciliane, come quella di Pachino e di Paternò, accusano impregnazioni di petrolio in basalti e in tufi basaltici: impregnazioni che si propende a ritenere provenienti da strati sedimentari fra i quali i magma eruttivi si sono aperti la via.

Le ricerche in Italia si svolgono coll'aiuto di una Commissione di consulenza nominata nell'aprile 1935 dalla Presidenza dell'A. G. I. P. in accordo col Consiglio Nazionale delle Ricerche, e coll'alto controllo di una Commissione ministeriale, il cui compito fu assegnato con decreto del novembre 1933.

7. — RICERCHE IN ERITREA E IN ETIOPIA. — Nell'estate e nell'autunno 1935 furono effettuati dall'A. G. I. P. studi geologici preliminari in diverse località dell'Eritrea, a seguito dei quali l'attenzione si è concentrata particolarmente sulla grande Daalac (Daalac Chebir). Su questa è stato attuato un rilievo aerofotogrammetrico e sono stati eseguiti studi gravimetrici. L'insieme delle indagini geologiche, gravimetriche, aerofotogrammetriche hanno portato a precisare la località per una perforazione, la quale è in corso di attuazione con apparecchio atto a raggiungere i 1200 m.

Il problema delle possibilità petrolifere nel sottosuolo dell'Impero in A. O. I. è stato attentamente esaminato. In base agli elementi desunti dalle pubblicazioni esistenti, da informazioni e da conoscenze dirette di quelle regioni, si è riconosciuto che le condizioni che più giustificano ricerche risultano esistere nell'Ogaden, nella zona di Harrar e nella fascia che limita il tavoliere verso la depressione del fiume Anash, da Dire-Daua al Lago Zuai.

L'attività di ricerca petrolifera è stata pertanto affidata a una missione di studio inviata recentemente dall'A. G. I. P. col compito di esplorare tre zone aventi centro rispettivamente: a Dire-Daua e ad Harrar per le parti più vicine a tali località, a

Dolo e a Lugh per la vallata del Giuba, a Danane per la vallata dell'Uebi Scebeli. La missione è costituita, per le tre zone suddette, di tre gruppi per ricerca geologica, sussidiati da un gruppo per ricerche geofisiche. I gruppi, condotti da scienziati e da tecnici che uniscono alla profondità dello studio la esperienza della vita professionale, sono stati attrezzati in modo molto razionale ed accurato. Sicchè l'opera loro, che ha l'appoggio e l'assistenza del Governo generale, potrà svolgersi colle minori possibili difficoltà e col massimo rendimento.

Tutte queste ricerche in Italia, in Eritrea, nei nuovi territori dell'Impero, sono attuate colla più severa applicazione dei mezzi scientifici, e col più vivo entusiasmo dai più alti consulenti fino ai più modesti operatori. A tanto operosa attività, a tanto fervida fede dovrebbe corrispondere l'auspicato successo.

8. — UTILIZZAZIONE DI GAS IDROCARBURI. — Ma per ora bisogna accettare la realtà, la quale si presenta con una ben limitata produzione di petrolio da taluni pozzi dall'Appennino emiliano e con produzione di gas pure dall'Appennino emiliano e dalla pianura antistante. In modo particolare sono produttive di gas le zone di Salsomaggiore, Fontevivo, Podenzano, Barigazza.

Mentre non viene fatta utilizzazione dei gas di Podenzano per non compromettere in luogo la continuazione delle ricerche petrolifere, data la connessione che esiste fra depositi di idrocarburi allo stato gassoso e di idrocarburi allo stato liquido, vengono invece localmente utilizzati i gas di Fontevivo e di Barigazza, e questi ultimi come quelli di Salsomaggiore vengono utilizzati, compressi entro bombole, come combustibile per trazione di autoveicoli. Essi rappresentano cioè un risparmio di combustibili liquidi, per quanto in proporzione limitata nel quadro economico generale.

9. — GASSOGENI A CARBONE DI LEGNA. — Altro mezzo per diminuire la quantità necessaria di derivati del petrolio è offerto dai gassogeni a carbone di legna, dei quali già è fatta applicazione anche nelle vetture di trasporto del pubblico. Al riguardo un

R. D. L. in data 21 novembre 1935 prescrive che a decorrere dal 1° gennaio 1938 tutti gli autoveicoli adibiti a trasporti in comune di passeggeri debbono essere azionati a gassogeno o in genere con carburanti nazionali.

Molto importante è questa sostituzione del gas di legna alla benzina e alla nafta, specialmente opportuna per assicurare servizi vitali nella previsione del presentarsi di circostanze di eccezione. Tuttavia, per bene collocare questa attività tecnica nel complesso delle necessità di combustibili, e nei riguardi del problema valutario, non si deve dimenticare che attualmente il carbone di legna e la legna da ardere non si producono nelle quantità occorrenti a tutto il nostro fabbisogno, sicchè l'importazione nel 1934 ha ecceduto l'esportazione di 166.000 tonnellate per un importo di lire 9.000.000: il che pone la necessità di adottare adeguati provvedimenti nel campo della produzione forestale e della razionale utilizzazione di essa.

10. — L'ALCOOL MISCELATO ALLA BENZINA. — Altro provvedimento inteso al risparmio di idrocarburi è l'uso di alcool etilico e di alcool metilico miscelati alla benzina.

Giovano alla produzione di alcool etilico in modo speciale le bietole e i melassi provenienti dalla fabbricazione dello zucchero. Ma in circostanze di eccezione si utilizzano anche sostanze di molto maggiore pregio, quali lo zucchero e il vino. Il Ministero delle Corporazioni dispose che dal 21 febbraio 1936 tutta la benzina doveva essere miscelata nelle proporzioni di 80 % di benzina e di 20 % di alcool: proporzione che è stata ritenuta tecnicamente opportuna per l'efficienza della miscela. Assunto per consumo annuo di benzina quello del 1934, 500.000 tonnellate, l'adempimento di quanto prescritto dal suddetto decreto sarà attuato integralmente, cioè nella percentuale suddetta, senza interruzione nel tempo, quando il complesso della produzione da distillerie per alcool etilico e da impianti per alcool metilico raggiungerà 100.000 tonnellate, cioè ettoltri 1.250.000. Naturalmente, nel considerare questo argomento, non si può dimenticare che la produzione di alcool richiede il consumo di quantità non piccole di combustibile solido o liquido e che quindi il vantaggio

ottenuto colla introduzione dell'alcool si concreta in una misura minore di quella rappresentata dalla percentuale suddetta; la quale poi, se nei confronti della benzina è del 20 %, nei confronti del consumo totale di derivati del petrolio quale fu nel 1934 corrisponde al 4,45 %.

11. — IDROGENAZIONE DI COMBUSTIBILI LIQUIDI E SOLIDI. — Nella situazione di cose quale prospettata nei precedenti paragrafi una domanda si impone: se cioè non esistano e non si debbano adottare processi industriali che consentano sia di ricavare benzina e altri derivati del petrolio da combustibili di scarso pregio che si trovino in Italia, sia di trarre il massimo profitto da oli minerali importati di qualità poco buona, che coi processi di distillazione e di piroschissione darebbero rese scarse.

Un processo che risponde a tali fini è quello sintetico di idrogenazione, attuato ad alta temperatura e forti pressioni in presenza di speciali catalizzatori.

Questo processo industriale, nel quale si è decisamente indirizzata l'Italia, è adottato dall'Inghilterra, e anche dalla Germania che ha nel proprio territorio giacimenti petroliferi tuttavia molto inferiori ai suoi bisogni. Ma si deve tenere presente che un processo industriale inteso a ottenere il massimo rendimento da combustibili liquidi scadenti e a ottenere prodotti come quelli derivati del petrolio da combustibili solidi, se oggi è limitato alla iniziativa di Nazioni spinte dalla necessità o consigliate da saggia previdenza, in avvenire forse non molto lontano si imporrà a tutto il mondo. Infatti si deve pensare che, mentre i giacimenti di carbone fossile si valutano (con computo che naturalmente non può che dare un ordine di grandezza) in 4.500 miliardi di tonnellate, cioè in una misura che è oltre 4.000 volte l'attuale consumo annuo mondiale, e i giacimenti di ligniti 3.000 miliardi di tonnellate, cioè in misura che è circa 13.000 volte l'attuale consumo annuo, le riserve petrolifere invece si valutano in meno di 4 miliardi di tonnellate, cioè in una misura che corrisponde a meno di 20 volte l'attuale consumo annuo. Ripeto che queste cifre non possono che accennare ordini di grandezza: ma anche limitando a ciò il credito ad esse accordato,

non si può non darsi carico del fatto che le riserve di carbone sono accertate in una misura di gran lunga superiore a quelle del petrolio (le cifre suesposte darebbero oltre mille volte più pel carbone che pel petrolio). In sostanza è ragionevole e prudente prevedere che questo dominio del petrolio estratto da giacimenti nell'economia mondiale sia altrettanto effimero, rispetto alla vita delle Nazioni, quanto oggi è generale e potente. E poiché non vi sono ragioni per ritenere effimere le applicazioni tecniche, di pace e di guerra, a cui i prodotti ora derivati dal petrolio sopperiscono, così risulta la necessità di attrezzarsi sia per fare la più parsimoniosa e attenta utilizzazione delle modeste riserve mondiali accertate di petrolio, sia per ottenere con altri processi quegli stessi prodotti che ora si ottengono dal petrolio.

Ho già detto che l'Italia si è posta decisamente per questa via, e ciò colla costituzione avvenuta il 16 febbraio 1936 della Azienda Nazionale Idrogenazione Combustibili (A. N. I. C.); costituzione alla quale sono intervenute le Ferrovie dello Stato che, come già ricordato, hanno la gestione dei campi petroliferi del Devoli in Albania, l'A. G. I. P. e la « Montecatini ». Il Governo italiano — che con R. D. L. 11 maggio 1936 ha emanato norme per favorire la lavorazione con processo di idrogenazione di oli minerali greggi e loro residui, di oli e catrami provenienti dal trattamento di rocce asphaltiche o bituminose e di combustibili fossili nazionali — ha precisato nel R. D. L. 8 giugno 1936 la sua partecipazione a mezzo delle suddette Aziende statali alla Azienda Nazionale Idrogenazione Combustibili. Il capitale della Società è di lire 400 milioni. L'A. N. I. C. inizia la sua attività colla costruzione già in corso di due grandi stabilimenti uno a Bari, l'altro a Livorno, capaci ognuno di trattare annualmente 150.000 tonnellate di petrolio come quello albanese. La resa in benzina, cioè del più pregiato dei prodotti derivati del petrolio, sarà per detti stabilimenti oltre l'80 per 100 del greggio trattato. Per quanto si debba tenere presente che le operazioni industriali su 150.000 tonnellate di greggio richiederanno il consumo di 20.000 tonnellate di combustibile, residuo di processi di piroscissione, si vede tuttavia quanto importante sia il risultato che si consegue, ove si consideri che quello stesso greggio albanese

trattato ora con processi di distillazione e di piroscissione, che pure richiedono consumo di combustibili, rende in benzina circa il 30 per 100.

È poi da aggiungere che gli stessi impianti di Bari e di Livorno potranno essere utilizzati sia per trattamento di altri oli naturali di qualità scadente, sia di oli greggi ricavati da rocce asfaltiche e bituminose e da ligniti, sia infine, per trattamento, con opportuni ampliamenti degli impianti, di carboni nazionali di qualità scadenti e di ligniti. Si afferma che dal patrimonio ora conosciuto di rocce asfaltiche e bituminose in Italia possano ricavarsi 50 milioni di tonnellate di olio greggio; ed è noto che almeno 300 milioni di tonnellate può valutarsi il patrimonio nazionale conosciuto di antracite, carbone liburnico e ligniti picee, e altrettanto il patrimonio di ligniti xiloidi e torbose.

È dunque accertato ora in Italia materiale in quantità non grandissima, ma ben sufficiente a giustificare la costruzione degli impianti di Bari e di Livorno, anzi a consentire che altri impianti siano studiati e siano attuati, colla dovuta prudente gradualità, per trattare con processo di idrogenazione combustibili nazionali al fine di ottenere benzine, gasoil, lubrificanti, paraffine. Ho detto «colla dovuta prudente gradualità» per due motivi: sia perchè in argomento la tecnica deve dirsi ancora in via di rapido sviluppo, sicchè la graduazione degli impianti nel tempo consente meglio di raccogliere l'esperienza e il progresso nostro e di altri, sia perchè gli impianti di idrogenazione impongono allo Stato considerevoli sacrifici di ordine economico. Ma se questi motivi consigliano gradualità di attuazione, non possono fare deviare da un indirizzo industriale che mira a diminuire l'esportazione di valuta e soprattutto a dare, in tempo di guerra, la sicurezza di poter disporre di prodotti che sono fattore indispensabile della vittoria.

12. — NAVI CISTERNE. — Senza soffermarsi sull'argomento dei serbatoi per greggi e per prodotti finiti (la cui capacità si accresce per costruzioni in corso di oltre 500.000 mc.), un altro punto è da considerare nei riguardi della sicurezza della disponibilità di combustibili liquidi; quello della necessità di prov-

vedere una ricca flotta di navi cisterne, sia per trasporto di materie prime dall'estero sino a che non si siano scoperti giacimenti di importanza industriale in Italia o non si sia assicurata una indipendenza assoluta a mezzo dell'idrogenazione o di altri processi che in seguito la tecnica indicasse, sia per trasporto di materie prime e di prodotti finiti dall'uno all'altro dei territori dell'Impero. Le navi cisterne, sconosciute, come la utilizzazione industriale del petrolio, cinquant'anni or sono, raggiungevano nel mondo 1.500.000 tonnellate di stazza lorda, corrispondenti a circa 1.900.000 tonn. di portata utile di petrolio nel 1914, e alla fine del 1935 superavano i nove milioni di tonn. di stazza lorda corrispondenti a circa 11.600.000 tonn. di portata. L'Italia, considerando le navi di stazza superiore alle 1000 tonnellate, possiede 70 navi per complessive tonnellate 330.000 di stazza lorda corrispondenti a circa tonnellate 420.000 di portata utile. Essa viene al quinto posto, dopo la Gran Bretagna e Domini, gli Stati Uniti, la Norvegia e l'Olanda. Altre Nazioni pure assai importanti, come la Francia, il Giappone, la Germania, la Russia, hanno navi cisterne per una portata assai minore, i due terzi la Francia, meno della metà il Giappone, un terzo la Germania e la Russia. Tuttavia, poichè la portata dell'attuale naviglio petrolifero italiano (per la maggior parte non di recente costruzione) non può sopperire alla totalità dei trasporti di carburanti, così anche in questo campo la situazione viene affrontata: entro il corrente anno 1936 verrà affidata dall'A. G. I. P. a cantieri navali italiani la costruzione di tre navi cisterne della portata utile di 12.000 tonnellate ognuna e della velocità di 14 nodi: navi che saranno costruite nella forma più perfetta che la tecnica consente.

Nei modi sopra descritti, con tutta diligenza e coscienza, questo problema veramente vitale del petrolio viene considerato dall'Italia sotto i suoi molteplici aspetti: quello delle ricerche, quello dell'impegno all'estero di giacimenti e di forniture, quello della sostituzione con combustibili nazionali, quello della produzione con processi sintetici, e infine quello non meno importante dei serbatoi e dei trasporti.

# IL PROBLEMA ITALIANO DEI COMBUSTIBILI VISTO DOPO LE SANZIONI

Prof. MARIO GIACOMO LEVI

del R. Politecnico di Milano

Tra i vari problemi di materie prime che preoccupano l'umanità e che assillano in forme ed in grado vario molte Nazioni, primeggia il problema dei combustibili che è problema di calore, di energia, di movimento, di difesa, di vita. Il ritmo accelerato di vita civile ed industriale dei popoli esige sempre maggiori quantità di combustibili ed una serie sempre più estesa di qualità: lo stato di agitazione del mondo, le guerre, gli scioperi minerari e la disforme distribuzione delle ricchezze naturali esasperano molto frequentemente il problema. Infine il progresso scientifico ed industriale ha creato negli ultimi tempi una serie di prodotti sintetici ormai fabbricati o fabbricabili su vastissima scala, che hanno per base il carbonio e l'idrogeno e quindi i combustibili per i quali alla importanza come fonte di calore, si aggiunge ogni giorno più importanza come materie prime: il classico albero che già da molti anni mostra attraverso molteplici rami tutti i prodotti ottenibili dal carbone, si arricchisce ogni giorno di nuove fronde assumendo l'aspetto di una quercia secolare: il petrolio, i gas combustibili naturali sono diventati anch'essi radici reali o possibili di alberi importanti.

Altre fonti di energia, principalissima l'energia idroelettrica, tendono con meravigliosi sforzi a collaborare, a concorrere con l'energia termica derivante dai combustibili: in molti casi rie-

scono a sostituirla per quanto non sempre economicamente: riescono comunque in molti luoghi del mondo a frenare il consumo di combustibili, alleggerendo il problema senza però ridurre notevolmente la gravità.

È a tutti nota la particolare gravità del problema per l'Italia: soltanto nell'ultimo ventennio per ben tre volte in forme, gradi e per durate varie abbiamo dovuto strenuamente lottare in questo campo; la grande guerra con le sue tragiche e lunghe vicende, lo sciopero minerario inglese del '26 aggravato dall'impreparazione e dall'ingordigia dei mercati e dei mercanti internazionali, il recente inaudito e non dimenticabile assedio economico sono stati tre gravi, paurosi momenti di questa lotta: ne siamo sempre usciti vittoriosi mercè la vittoria delle armi, lo spirito di sacrificio e l'intelligente adattabilità del nostro popolo.

Ma l'esperienza passata e le tragiche epoche vissute dovrebbero avere profondamente ammaestrato e dovrebbero farci trovare molto più preparati per ogni eventualità futura: errori commessi non si dovrebbero ripetere; improvvisazioni economicamente rovinose e mal riuscite si dovrebbero evitare. Nel periodo sanzionista una importante battaglia è stata impegnata in questo campo, bisogna continuarla con i mezzi e nei limiti che le circostanze impongono ma senza lunghe pericolose tregue, ricordandosi che ogni tregua significa terreno perduto, entusiasmo indebolito, tendenza al quieto ma pericoloso vivere.

Ai gravi ammaestramenti del passato, alle nubi che infoscano gli orizzonti politici, alle scarsissime per non dire nulle probabilità di una revisione internazionale sensata ed umana del problema delle materie prime, si aggiunge oggi il problema valutario e della bilancia commerciale che non trova il suo equilibrio. Ne consegue quindi che per molteplici ragioni il problema dei combustibili va periodicamente riveduto nel suo insieme senza illusioni, ma senza paure, con quel tranquillo e cosciente coraggio con cui un bravo capo d'esercito affronta una battaglia: se in questo campo non potremo aspirare a vittorie travolgenti e definitive, potremo però sempre tenacemente e vittoriosamente difenderci.

\*  
\* \*

I due combustibili predominanti nel mondo: carbone e petrolio si trovano da ogni punto di vista in condizioni molto diverse fra loro. Il carbone, o meglio i carboni, se con questa espressione comprendiamo anche i combustibili solidi più scadenti, ligniti, torbe, ecc. sono più diffusi nel mondo del petrolio, non esiste quasi Paese che non possieda qualche giacimento di combustibili solidi: molti Paesi invece non possiedono petrolio. Le riserve di carbone nel mondo sono molto maggiori di quelle di petrolio: il consumo di carbone nel mondo è pressochè stazionario dal 1913 ad oggi aggirandosi intorno a 1300-1400 milioni di tonnellate, il consumo di petrolio si è nella stessa epoca circa quadruplicato salendo da 53 milioni di tonn. a 225. Di fronte a questo andamento di consumi si è tentato spesso di fare previsioni per l'avvenire calcolando la durata delle riserve del mondo. Si dice per es. che, fermi restando i consumi attuali, il mondo ha carbone per 40-50 secoli mentre ha petrolio per una ventina d'anni. Queste previsioni hanno un certo valore qualitativo ma scarso valore quantitativo perchè larga parte della terra è ancora inesplorata e perchè gli stessi accertamenti nei giacimenti coltivati sono quasi sempre inferiori alla realtà, qualche rara volta superiori per lo meno rispetto alla realtà *estraibile*.

D'altra parte oggi altri combustibili liquidi artificiali si aggiungono o si sostituiscono al petrolio moderandone il consumo e dopo qualche decennio di clamorosa ascesa soltanto del consumo di petrolio, anche il carbone tende di nuovo a riprendere il suo ascensionale cammino. Da un lato i progressi della termotecnica fanno rendere al carbone nella combustione all'incirca quanto rendono i combustibili liquidi, d'altro lato la chimica ha insegnato a trasformare il carbone in petrolio ed in altri combustibili liquidi.

Si può affermare che se veramente in 20 anni le riserve di petrolio nel mondo si esaurissero e si volesse viceversa continuare nel consumo attuale, ad esso si potrebbe provvedere trasformando in petrolio circa un miliardo di tonnellate all'anno

di carbone, con che il consumo di quest'ultimo verrebbe circa a raddoppiarsi.

Presenta sempre un certo interesse esaminare sia pure come ordine di grandezza le cifre che rappresentano la distribuzione di carbone e di petrolio nel mondo in confronto alla produzione.

*Riserve carbonifere nel mondo.*

Continenti	Stati	Carbon fossile (miliardi di tonn.)		Lignite (miliardi di tonn.)	
<i>Europa . .</i>	Germania . . . .	289	780	57	111
	Inghilterra . . . .	200		—	
	Polonia . . . . .	138		17	
	Russia . . . . .	75		6	
	Altri Stati . . . .	78		31	
<i>America . .</i>	Stati Uniti . . . .	1.975	2.251	1.863	2.724
	Canadà . . . . .	243		860	
	Altri Stati . . . .	33		1	
<i>Asia . . . .</i>	Russia . . . . .	1.008	1.344	10	14
	Cina . . . . .	217		—	
	India . . . . .	76		3	
	Altri Stati . . . .	43		1	
<i>Africa . . .</i>	—		66		1
<i>Oceania . . .</i>	—		134		35
Totali (miliardi di tonn.)			4.575		2.885

*Produzione carbonifera nel mondo per l'anno 1935.*

A) LITANTRACE ED ANTRACITE.

	Milioni di tonnellate	
Regno Unito . . . . .	225,0	
Germania . . . . .	142,0	
Francia . . . . .	47,0	
Polonia . . . . .	30,0	
Belgio . . . . .	26,0	
Cecoslovacchia . . . . .	11,0	
Olanda . . . . .	12,0	
Altri Paesi . . . . .	12,0	
<i>Europa</i> . . . . .		505,0
<i>Unione Sovietica</i> . . . . .		105,0
Giappone . . . . .	38,0	
India . . . . .	24,0	
Cina . . . . .	34,0	
Altri Paesi } . . . . .		
<i>Asia</i> . . . . .		96,0
Unione Sudafricana . . . . .	13,0	
Altri Paesi . . . . .	1,0	
<i>Africa</i> . . . . .		14,0
Stati Uniti . . . . .	380,0	
Canadà . . . . .	10,0	
Altri Paesi . . . . .	3,0	
<i>America</i> . . . . .		393,0
<i>Oceania</i> . . . . .		13,0
<b>Totale mondiale</b>		<b>1.126,0</b>

B) LIGNITE.

	Milioni di tonnellate	
Germania . . . . .	145,0	
Cecoslovacchia . . . . .	16,0	
Altri Paesi . . . . .	19,0	
<i>Europa</i> . . . . .		180,0
<i>Asia</i> . . . . .		0,1
<i>America</i> . . . . .		3,0
<i>Oceania</i> . . . . .		4,0
<b>Totale mondiale</b>		<b>187,1</b>

*Produzione di petrolio nel 1935  
e riserve accertate al 1° gennaio 1936.*

P A E S I	Produzione del 1935	Riserve al 1° gennaio 1936
	(Quantità in migliaia di tonnellate)	
Stati Uniti. . . . .	136.170	2.029.283
U. R. S. S.. . . . .	25.241	550.658
Irak . . . . .	3.982	395.040
Iran (compreso Bahrein) . . . . .	8.342	298.962
Venezuela . . . . .	20.410	235.126
Indie neerlandesi . . . . .	6.061	138.030
Romania . . . . .	8.394	113.133
Polonia . . . . .	515	68.956
Giappone . . . . .	275	59.514
Columbia . . . . .	2.360	50.264
Messico . . . . .	5.490	49.281
Perù . . . . .	2.338	15.724
Indie inglesi . . . . .	1.273	12.484
Trinità . . . . .	1.597	11.917
Argentina . . . . .	1.957	11.109
Borneo . . . . .	730	3.596
Germania . . . . .	426	1.261
Francoia . . . . .	78	1.343
Canadà . . . . .	135	1.171
Egitto. . . . .	176	1.109
Equatore . . . . .	240	1.033
Austria . . . . .	6	991
Cecoslovacchia . . . . .	21	945
Altri Paesi. . . . .	79	13.841
Totale	226.296	4.064.771

Il Paese più ricco di carboni in Europa è la Germania, quello più ricco di petrolio è la Russia. L'Inghilterra e la Germania, paesi fortemente carboniferi e non petroliferi sono quelli che più si sforzano di sostituire il carbone al petrolio e di fabbricare dal primo il secondo.

Nel complesso si può ritenere che esistono nel mondo ancora e bastanti per molto tempo grandi ricchezze di combustibili naturali, alle quali fanno un pietoso contrasto le infinite miserie

umane che ne impediscono una equa distribuzione e che molto spesso ci fanno assistere negli stessi Paesi ricchi alla coesistenza di grandi ricchezze e di grandi povertà.

\*  
\* \*

La situazione dell'Italia non è lieta in questo campo per quanto un complesso di fattori, fra i quali indubbiamente predominante l'azione del Governo, tendono ogni giorno a migliorarla sensibilmente.

Il nostro fabbisogno medio di combustibili solidi si aggira intorno a 13 milioni di tonnellate annue; nel 1934 tale cifra è risultata così suddivisa:

carbone fossile importato	Tonn.	11.800.000
» coke »	»	950.000
combustibili nazionali	»	800.000
		13.550.000
	Tonn.	13.550.000

Il valore di questa merce nel '34 era di circa un miliardo di lire di cui evidentemente più di 9/10 uscite dal Paese.

Il nostro patrimonio in combustibili fossili è molto modesto per quantità e per qualità: si tratta in tutto di circa 600-650 milioni di tonnellate fra carboni, ligniti e torbe: unità di misura dunque il milione di tonnellate mentre per i Paesi carboniferi l'unità è il miliardo. Il patrimonio è frazionato in una cinquantina di giacimenti dei quali quelli più importanti sono i seguenti:

Arsa (Istria) - carbone liburnico.	. . . . .	Tonn. 150-200 milioni
La Thuile (Aosta) - antracite	. . . . .	» 35 »
Bacu-Abis (Sardegna) - lignite picea	. . . . .	» 50 »
Valdarno (Toscana) - lignite xiloide e torbo legnosa	. . . . .	» 100 »
Mercure (Lucania) - lignite torbosa	. . . . .	» 75 »
Pietrafitta (Umbria)	» » . . . . .	» 20 »
Ribolla (Grosseto)	» picea . . . . .	» 15 »
Mugallo (Firenze)	» torbosa . . . . .	» 15 »
Gualdo Cattaneo	} (Umbria) lignite torbo legnosa }	. . . . . » 10 »
Spoleto		. . . . . » 11 »

Nel complesso l'intero patrimonio può suddividersi come segue :

Antraciti . . . . .	Tonn.	36 milioni	} 5 a 7000 calorie
Carbone liburnico . . . . .	»	150-200	
Ligniti picee . . . . .	»	80	
Ligniti torbolegnose . . . . .	»	115	} 2 a 3000 »
» torbose . . . . .	»	180	
Torbe . . . . .	»	35	

il che vuol dire che il patrimonio stesso, ove venisse ragguagliato dal punto di vista termico ad un tipo di carbone fossile medio, rappresenterebbe circa 350-400 milioni di tonnellate di carbone: il ragguaglio però non è sempre nè giusto, nè possibile perchè a seconda delle condizioni nelle quali il combustibile si adopera e dei fini che si vogliono raggiungere il rapporto di consumo può essere diverso.

Per quel che riguarda la qualità dei nostri combustibili, se è vero che per molti sono alti il tenore in umidità (da 3 a 10 % nei carboni e ligniti picee, fino al 50 % nelle altre) e in sostanze minerali (fino a 30 %) e che per altri è alto il tenore in solfo (carbone liburnico e ligniti picee della Sardegna 7-9 %), si può anche affermare che nessun combustibile ha proprietà tali da non potere essere utilizzato: è questione soltanto di utilizzarlo in impianti ed in forme adatte, con opportuni accorgimenti tecnici che non sono nè difficili nè costosi soprattutto se adottati in impianti abbastanza grandi e condotti da tecnici del fuoco.

Sul modo di sfruttare i nostri combustibili esistono ancora due opinioni estreme: c'è chi vorrebbe risparmiarli il più possibile in tempi normali riserbandone il consumo ai casi di necessità, c'è chi vorrebbe consumarli allegramente per ridurre al minimo o addirittura annullare, finchè si può, l'importazione di carbone. Non è giusta secondo me, nè l'una nè l'altra opinione: alla prima si può obiettare anzitutto che i *tempi normali* non esistono più perchè anche durante la pace siamo sempre in guerra economica con i conseguenti squilibri commerciali e ne-

cessità assoluta di limitare le importazioni: inoltre le miniere sono organismi così complessi che non si possono tenere in efficienza e pronte per i cosiddetti casi di necessità se non si dà loro anche in tempi normali una adeguata produzione; abbiamo assistito più volte a perdite preziose di molti mesi di tempo per aumentare la produzione di miniere coltivate a regime ridotto anche da pochi anni.

Infine se una miniera non si coltiva con una produzione adeguata, il costo del prodotto risulta normalmente così alto da renderne impossibile il consumo e allora si arriva facilmente all'assurdo che coltivando poco e non vendendo nulla, l'impresa mineraria o deve chiudere i battenti o farsi mantenere dallo Stato. La seconda ed opposta opinione non è neppure giusta, perchè il nostro patrimonio è modesto e va consumato con parsimonia.

La nostra produzione di ligniti che fu di 700.000 tonn. nel 1913, salì fino a oltre 2.200.000 tonn. nel '18 e riprecipitò dopo la guerra fino a raggiungere 400.000 tonn. nel '33: a questa produzione però vanno aggiunte per lo stesso anno circa 70.000 tonn. di antracite e circa 270.000 di carbone liburnico. Oggi per effetto delle sanzioni, la produzione combustibilistica è in fortissima ripresa ed è da presumere che la statistica del '36 segnerà una produzione globale notevolmente superiore ai 2 milioni di tonnellate. È da credere e da sperare che tale ripresa non si arresterà e che la produzione globale potrà raggiungere presto i 4-5 milioni di tonnellate dei quali 2 a 3 rappresentati da carbone dell'Arsa e da ligniti picee.

A questo sviluppo contribuiscono e contribuiranno principalmente da un lato l'azione dell'Azienda Carboni Italiani, organismo parastatale con capitale oggi di 100 milioni, il quale è riuscito rapidamente ad intensificare produzioni, ad estendere ricerche, ad organizzare commerci e porti d'imbarco; dall'altro l'azione vigile e tenace dell'Associazione Nazionale per il Controllo della Combustione che propaganda e impone, ove occorra, l'impiego di combustibili nazionali consigliandone l'uso più razionale, gli impianti più adatti tecnicamente e topograficamente per raggiungere il fine nazionale nella forma più economica.

Una produzione di 5 e forse 6 milioni di tonnellate annue di combustibili fossili nazionali mentre alleggerirà notevolmente la nostra importazione, intaccherà con parsimonia il nostro patrimonio, all'eventuale esaurimento del quale i nostri lontani nipoti potranno pensare fra un secolo!

Ma al miglioramento della situazione potranno e dovranno contribuire altri fattori: si va sempre più diffondendo, particolarmente nell'Italia Centrale e Meridionale l'impiego come combustibile di residui agricoli raggiungendo spesso rendimenti termici superiori al 70 %.

Sanse d'olivo esauste, vinacce esauste, residui di frutta, pule di grano e di riso, residui di lavorazione del legno costituiscono un complesso valutabile non meno di 4 milioni di tonnellate annue: fatto un prudente ragguaglio a carbone e ammesso un consumo del 50 % del disponibile, risultano 500.000 tonnellate di carbone risparmiabili per questa via.

Le Ferrovie stanno procedendo meravigliosamente sulla via delle economie: meno fumo, treni eleganti e veloci, stazioni più pulite, meno carbone: credo si possa affermare che col procedere delle elettrificazioni un altro mezzo milione di tonnellate annue di carbone sarà in breve tempo risparmiato, con che si sarà realizzato un risparmio complessivo di circa un milione e mezzo di tonnellate. Infine, checchè dicano i critici, gli scettici, i dubbiosi, prossime statistiche valuteranno quali economie sieno derivate e possano ancora derivare dal rinnovamento continuo di vecchi impianti termici industriali e dalla sostituzione di energia termica con energia elettrica, il tutto stimolato, consigliato e controllato dall'Associazione Nazionale per il Controllo della Combustione.

Se dunque si valutano globalmente le possibilità di produzione di combustibili fossili italiani e tutte le possibili economie o sostituzioni di carbone importato, è da ritenersi senz'altro raggiungibile una notevole autarchia economica anche in questo campo a prima vista così difficile: non si esigono grandi sacrifici dall'economia interna del Paese perchè il costo dei combustibili nazionali può e deve continuamente diminuire con l'aumen-

tare della produzione ; è necessario soltanto continuare con fede e con tenacia il cammino iniziato durante le sanzioni, razionalizzando gli usi ed i consumi, chiamando a collaborare particolarmente gli impianti termici maggiori e meglio ubicati, e adattandosi a quei piccoli sacrifici di comodità, di lavoro e di prezzi che se diventano una norma dei tempi di pace, attenuano enormemente i ben maggiori sacrifici a cui si è chiamati in tempi di torbidi o di guerre. Se si pensa che durante la grande guerra, sia pure attraverso grandi sacrifici e con metodi ed attrezzature assolutamente improvvisati e senza possedere il carbone istriano, abbiamo potuto ridurre a metà la nostra importazione di carbone, sembra oggi evidente che con le nuove disponibilità, con la grande esperienza acquisita e col nuovo spirito che anima il Paese potremo combattere con successo la *battaglia del carbone* senza ostacolare per nulla l'ascensionale cammino della nostra vita industriale e civile.

\*  
\*\*

Diverso qualitativamente e quantitativamente dal problema del carbone è per l'Italia il problema del petrolio o più in generale dei combustibili liquidi : il fabbisogno attuale in tempi normali di questi combustibili può valutarsi all'incirca come segue :

Benzina . . . .	Tonn.	500.000
Petrolio . . . .	»	200.000
Gas-olio . . . .	»	300.000
Nafte varie . . . .	»	1.500.000
Lubrificanti . . . .	»	80.000

un complesso dunque di oltre 2 milioni e mezzo di tonn. che fortunatamente, se nel 1926 avevano un valore di circa 1 miliardo di lire, oggi rappresentano soltanto 350-400 milioni (1).

---

(1) Che dopo l'allineamento della lira diventano circa 500-550 milioni.

Nel 1934 la nostra importazione di prodotti petroliferi è stata rappresentata dalle seguenti cifre arrotondate :

	Tonnellate	Valore in lire
Oli minerali greggi. . . . .	143.000	19.300.000
» lubrificanti . . . . .	66.000	49.300.000
Petrolio . . . . .	150.000	25.000.000
Benzina . . . . .	350.000	86.300.000
Altri. . . . .	7.400	840.000
Residui di distillazione . . . . .	1.120.000	115.700.000
Paraffina e vaselina . . . . .	26.300	27.000.000
Bitumi . . . . .	114.000	35.200.000
Totale	1.976.700	358.640.000 (1)

Gli oli minerali greggi ed una parte dei « residui di distillazione » importati vennero lavorati nelle raffinerie italiane con produzioni nello stesso anno 1934 di:

Benzina . . . . .	Tonn.	126.000
Petrolio . . . . .	»	38.000
Gasolio . . . . .	»	37.000
Lubrificanti . . . . .	»	21.000
Oli combustibili . . . . .	»	71.500
Paraffina . . . . .	»	547
Bitume . . . . .	»	17.000
Coke di petrolio . . . . .	»	37.400

Di fronte a questo notevole movimento di prodotti importati e lavorati, sta la minima produzione italiana in petrolio greggio che è variata negli ultimi anni fra 20 e 30.000 tonn.

Dal punto di vista dell'esodo di valuta, il valore totale delle importazioni di prodotti petroliferi è rappresentato da una cifra oggi relativamente modesta per effetto dei bassi prezzi raggiunti dai prodotti stessi: questi bassi prezzi, mentre consentono una certa larghezza di consumo, danno anche la possibilità allo Stato di procurare all'Erario un notevole cespite di entrate sotto forma di carichi fiscali, i quali suddivisi in un larghissimo numero di

(1) Le cifre d'importazione si riferiscono soltanto alle quantità introdotte nei confini doganali che, globalmente, sono inferiori di circa 600.000 tonn. a quelle realmente giunte nei porti italiani.

consumatori non nuocciono troppo al consumo e nello stesso tempo lo moderano: con le disposizioni fiscali stabilite dal R. D. L. del 10 settembre 1936, e ammessi i consumi sopra ricordati, gli introiti dello Stato dovrebbero superare notevolmente il miliardo. Inoltre con tempestive modificazioni al regime fiscale, lo Stato può ove occorra (come avvenne nel periodo sanzionista) moderare automaticamente il consumo nell'interesse dell'economia della Nazione.

Ma poichè il problema del petrolio e dei suoi prodotti non è soltanto problema commerciale ma è, e soprattutto, problema di difesa e di progresso industriale, il Governo fascista ha negli ultimi 10 anni svolta un'attiva politica in questo campo basata sui seguenti caposaldi:

1) istituzione dell'Azienda Generale Italiana Petroli (AGIP), organismo parastatale provvisto di larghi mezzi, che ha il compito di attivare ricerche di petrolio nel Regno, di sviluppare in Italia e all'estero attività industriali e commerciali e di fungere quindi da calmiera nel commercio petrolifero italiano;

2) istituzione dell'Azienda Italiana Petroli Albania (AIPA) altro organismo parastatale gestito del Ministero delle Comunicazioni che in un breve periodo di intenso lavoro ha scoperto e posti in attività notevoli giacimenti di petrolio in concessioni albanesi;

3) si è favorito e moderato nel tempo stesso lo sviluppo di industrie e di commerci petroliferi nella Nazione da parte di gruppi stranieri o di seri gruppi italiani: lo spunto a questo sviluppo fu dato con larghe concessioni decretate nel '26, concessioni che ottennero pienamente il loro scopo e che furono più tardi regolate ed attenuate da modificazioni nel regime fiscale. Per effetto di questa politica oggi agiscono nel Paese la raffineria di Spezia appartenente al gruppo *Shell*, la raffineria di Napoli appartenente alla *Vacuum*, la raffineria triestina appartenente al gruppo *Standard*, le raffinerie di Porto Marghera e di Fiume appartenenti all'AGIP: sta entrando in funzione la raffineria « Aquila » a Trieste per opera di un gruppo italo-austro-ungherese e stanno sorgendo due raffinerie a Bari

e a Livorno per opera dell'Azienda Nazionale Idrogenazione Combustibili (ANIC).

Il complesso delle raffinerie esistenti ed in costruzione, può assicurare al Paese con materie prime di origine varia ma in parte italiane o di proprietà italiana, il fabbisogno di benzina ed in parte anche quello degli altri prodotti petroliferi.

Questa vasta attrezzatura industriale, affiancata dall'azione commerciale dell'AGIP consente di partecipare attivamente ed autorevolmente al movimento internazionale del petrolio, consente attraverso una potente rete di depositi di immagazzinare in Paese ampie e ben conservabili riserve di petroli grezzi o di residui, crea una serie di possibilità di nuove lavorazioni industriali connesse con la chimica del petrolio e alimenta infine in Paese una potente attività finanziaria e di lavoro;

4) si sono favoriti e si favoriscono gli studi e le ricerche in tutto il campo dei combustibili onde far sì che anche gli studiosi italiani partecipino all'immenso lavoro che tutto il mondo sta svolgendo da 25 anni in questo campo, tengano aggiornati i problemi e le conoscenze sui nuovi impianti e sulle scoperte che continuamente si affacciano, indirizzino i tentativi e le imprese italiane, consiglino il Governo sull'azione da svolgere e sulle iniziative da favorire e lo aiutino nello stesso tempo ad eliminare i pseudo-inventori di buona o mala fede, gli affaristi ignoranti, gli scalmanati incoscienti.

5) si è costituito presso il Ministero delle Corporazioni un « Ufficio per i combustibili liquidi » il quale oltre ad apprestare tutta la complessa opera legislativa in questo campo, vigila sulle imprese industriali e sui commerci, li disciplina, li coordina e li consiglia: l'opera di questo Ufficio, costituito da poco, si delinea già di grande importanza e molto maggiore ne potrà assumere per l'avvenire se verrà reso più indipendente e se ne verranno aumentati i poteri (1).

---

(1) Inoltre la Corporazione della Chimica ed un « Comitato Corporativo per i combustibili liquidi » dal principio di quest'anno agiscono, studiano e consigliano attivamente in tutto questo campo.

Su questi caposaldi si è costruita in un decennio tutta una efficace politica industriale e commerciale del petrolio che prima non esisteva. Naturalmente come in tutte le azioni nuove e di grande portata, anche la nuova politica del petrolio ha avuto le sue incertezze, i suoi errori e quindi le sue violente virate di bordo e su queste si soffermano spesso i critici più o meno competenti, i padri eterni più o meno interessati e soprattutto gli interessati danneggiati. Talvolta è utile leggere quanto scrive questa gente perchè anzitutto in mezzo a mille critiche qualcuna può essere giusta, ma soprattutto perchè moltissime volte le critiche ad un provvedimento o ad un indirizzo dimostrano che la via è giusta e che si è colto nel segno. Nel complesso però la critica non serve soprattutto quando è sminuzzata negli obbiettivi e nel tempo: in un campo così vasto, delicato e difficile, dominato da impellenti necessità e da *trusts* formidabili ed avidi, è l'opera complessiva ed i risultati finali raggiunti che contano: si può oggi affermare che l'opera è stata immensa ed i risultati della più alta importanza.

\*  
\* \*

Il problema dei combustibili liquidi non è però soltanto, come dicevo, problema di approvvigionamento ma è anche problema di difesa e di indipendenza economica come, più o meno, qualsiasi altro problema di materie prime. Ne consegue che, mentre da un punto di vista più alto ed umano, tutto il mondo si preoccupa di un possibile esaurimento del petrolio a non lontanissima scadenza e quindi alla necessità di sostituirlo, i paesi invece che non possiedono petrolio in casa loro, si preoccupano assai maggiormente del problema che può diventare per essi improvvisamente problema di vita. Ogni guerra, a seconda degli orientamenti politici e militari, può essere per un paese non petrolifero, causa di simili preoccupazioni: si è arrivati al punto di affermare che nella grande guerra gli alleati vinsero perchè potevano disporre di grandi rifornimenti di petrolio.

Dal punto di vista umano esiste una grande analogia fra il problema del petrolio e quello dell'azoto: nel 1900 si affermava che in pochi anni l'umanità per difetto di fertilizzanti azotati e quindi di grano, non avrebbe più potuto soddisfare i crescenti bisogni della sua alimentazione e già si prevedevano le carestie, le guerre, la morte: in un ventennio la scienza e la tecnica hanno risolto il problema ed oggi ogni paese del mondo ha o può avere il suo azoto assicurato dall'inesauribile serbatoio atmosferico che è a disposizione di tutti e che, per lo meno finora, non ha padroni! Anche per il petrolio, impressionati dal crescente consumo, da oltre 20 anni si parla di prossime crisi e da oltre 20 anni la scienza e la tecnica cercano i surrogati: anche per il petrolio può affermarsi che nel complesso la scienza e la tecnica hanno vinto.

Il carbone ed in genere i combustibili solidi o come tali o meglio attraverso prodotti liquidi da essi ottenibili, gli alcool etilico e metilico, i gas naturali, i grassi vegetali ed animali, possono essere e sono già in parte ampiamente adoperati per surrogare il petrolio e particolarmente il prodotto petrolifero più importante, la benzina.

A differenza però di quanto è avvenuto per l'azoto, le soluzioni prospettate del problema non sono economiche nè suscettibili di applicazioni in egual grado per tutti i Paesi. I Paesi carboniferi si trovano in condizione privilegiata perchè la fonte più importante di possibili surrogati del petrolio è il carbone e subordinatamente la lignite: nessun surrogato del petrolio però può, almeno fino ad oggi, fare concorrenza economica ai prodotti petroliferi considerati esenti da carichi fiscali. È bene avere un'idea dei prezzi medi di questi prodotti all'origine:

(3 ottobre 1936)

Benzina . . .	circa	L.	256	la tonn.	fob	Costanza
Petrolio . . .	»	»	137	»	»	»
Gasolio . . .	»	»	122	»	»	»
Olio combustibile .	»	»	65-85	»	»	»
Lubrificanti . . .	»	»	850-1.100	»	»	New-York

La benzina trasportata in Italia costa all'uscita dei depositi costieri L. 670 la tonn., alle quali si arriva nel modo seguente :

Costo benzina cif . . . . .	L. 300	la tonn.
Provvigioni, interessi, diritti di deposito, cali	» 230	» »
Dazio doganale . . . . .	» 120	» »
Statistica, sbarco, licenza . . . . .	» 20	» »
	<hr/>	
	L. 670	

A questa cifra si aggiungono poi subito la tassa di vendita oggi fissata in L. 1.600 la tonn. e le spese di trasporto, cali, interessi, gestione depositi fino al carro cisterna nel luogo di consumo: queste ultime spese si possono calcolare per Milano in L. 190 la tonn. di modo che la benzina estera costa oggi in carro cisterna a Milano L. 2,46 al kg. cifra che diminuita di L. 1,72 di carichi doganali e fiscali si ridurrebbe a L. 0,74 al kg. corrispondenti a circa L. 0,55 al litro: ho voluto dare queste cifre perchè molto spesso si sente parlare di benzina esente da tasse a 25-30 cent. al kg.: tale prezzo è quello all'origine o al deposito costiero mentre esso, pur considerato esente in linea ipotetica da dogana e tasse, diventa più che doppio considerato a destinazione sul carro cisterna che porterà poi il carburante ai distributori. Altrettanto in misura diversa può dirsi per tutti gli altri prodotti del petrolio.

La benzina e qualche altro prodotto del petrolio possono essere ottenuti dal carbone per le seguenti vie:

- 1) idrogenazione diretta ad alte temperature (450-500°) e pressioni (200-300 atm.) in presenza di catalizzatori;
- 2) gassificazione dei carboni in ossido di carbonio (1 volume) e idrogeno (2 volumi) e sintesi di benzine per reazione fra questi gas a pressione ordinaria e a 180-195° in presenza di catalizzatori;
- 3) distillazione a bassa temperatura (circa 600°) dei carboni e lavorazione del catrame primario ottenuto per distillazione e idrogenazione;
- 4) estrazione dai carboni con adatti solventi a caldo e sotto pressione e successiva idrogenazione dei prodotti estratti.

I primi tre metodi sono già da tempo in fase industriale, il 4° è ancora in fase semi-industriale e di studio. Col 1° procedimento si ottiene 1 kg. di benzina da circa 4-5 kg. di carbone oppure da 12-13 kg. di lignite naturale tipo Valdarno: in più occorrono rispettivamente altri 1,5 kg. di carbone o 5 di lignite per produrre l'idrogeno e l'energia elettrica necessari al processo ove non vengano prodotti per altra via. Il costo degli impianti si aggira intorno a 1.5-2 milioni di lire per 1.000 tonnellate/anno di benzina prodotta; il costo della benzina stessa varia naturalmente col costo della materia prima e con quello dell'impianto ma per un impianto italiano da lignite potrà aggirarsi intorno a L. 1,30 al kg.

Col 2° procedimento i risultati non sono molto dissimili: le spese d'impianto sono verosimilmente il 10 % più basse ma anche la resa in benzina è forse più bassa dell'8-9 %.

Il 3° procedimento non è direttamente confrontabile con gli altri perchè porta in definitiva a grandi quantità di carbone coke e a poca benzina: esso però può entrare efficacemente a far parte di un complesso e vasto ciclo di produzione industriale come è quello perseguito da anni e svolgentesi in proporzioni sempre più ampie in Germania. Non è facile confrontare da ogni punto di vista i due primi processi che sembrano destinati a convivere e ad integrarsi a vicenda piuttosto che a soppiantarsi reciprocamente: se si dovesse giudicare dai progressi degli ultimi anni e da quanto viene affermato negli ambienti scientifici e tecnici non sempre disinteressati, sembrerebbe che il processo sintetico tendesse a guadagnare terreno su quello di idrogenazione. In Germania infatti, che in questo campo è il paese all'avanguardia, nel quale i due procedimenti in questione furono ideati e sviluppati con ingente dispendio di lavoro e di mezzi, si tende a estendere e ad equilibrare l'applicazione di entrambi i processi: altrettanto tende a fare la Francia per quanto su scala molto ridotta, mentre l'Inghilterra per ora ha applicato soltanto l'idrogenazione del carbone in un grande impianto a Billingham.

Per l'Italia (paese molto modestamente carbonifero) il problema presenta particolari difficoltà: a noi occorre carbone e

occorre petrolio e abbiamo poco del primo e pochissimo del secondo ; il problema si presenta quindi nei termini seguenti : è utile ed opportuno di detrarre dal nostro patrimonio di combustibili solidi una cospicua parte di essi per trasformarli in combustibili liquidi ? io credo che la risposta non possa essere che affermativa pur occorrendo cercare una soluzione di giusto equilibrio. Probabilmente questa soluzione consiste nel riserbare alla combustione i nostri combustibili migliori, carbone liburnico, ligniti picee e una parte delle ligniti più povere, dedicando alla trasformazione in combustibili liquidi qualche importante giacimento di lignite capace per qualità e potenzialità di alimentare impianti economicamente adeguati. Si noti che secondo l'opinione tedesca gli impianti minimi economicamente convenienti devono avere per i processi considerati una potenzialità di produzione di almeno 30-40.000 tonn. di benzina all'anno il che corrisponde per le nostre ligniti ad un fabbisogno complessivo di 600-700.000 tonn. annue per un impianto. Due o tre dei nostri giacimenti si presterebbero allo scopo per un numero sufficiente di anni. L'impianto d'idrogenazione che l'A.N.I.C. sta costruendo a Livorno e che è destinato come quello di Bari a lavorare normalmente petroli densi e solforati non facilmente lavorabili per altra via, potrebbe e dovrebbe servire come parte di un impianto per idrogenare direttamente o indirettamente ligniti toscane, mentre un impianto da costruirsi o in Umbria o in Lucania potrebbe proporsi la fabbricazione di benzine attraverso gassificazione di quelle ligniti. Entrambi questi impianti mentre potrebbero lavorare anche a regime ridotto in tempi normali e contemporaneamente servire come organismi di studio e di perfezionamento dei procedimenti industriali, dovrebbero invece rapidamente potersi ampliare in momenti torbidi e difficili : l'esperienza ha sempre dimostrato che ampliare ed intensificare è abbastanza facile e rapido, mentre cominciare è sempre lungo e difficile.

Altre due vie che assieme a quella prospettata possono dare nel nostro come in molti altri Paesi un notevole contributo al problema dei combustibili liquidi sono quelle della distillazione delle rocce asfaltiche e bituminose e dell'alcool etilico.

Nel mondo esistono enormi riserve di rocce calcaree e scistose impregnate di idrocarburi a ricchezza straordinariamente variabile da poche unità a 25-30 ‰. Si tratta di una specie di *petrolio solido* che può diventare petrolio liquido sottoponendo le rocce ad un riscaldamento intorno ai 400-600° a seconda dei casi. L'industria della distillazione di queste rocce ha già da molto tempo ampio sviluppo in alcuni Paesi, particolarmente nella Scozia.

In Italia esistono ampie riserve di queste rocce in Sicilia, in Abruzzo, nel Lazio ed in altri luoghi: non si esagera affermando la disponibilità certa di oltre un miliardo di tonnellate di rocce rappresentanti una riserva di oli estraibili per lo meno corrispondenti a 50-60 milioni di tonnellate, il che equivale ad un buon giacimento di petrolio. Il problema ha avuto in Italia molti studi, alterne vicende, entusiasmi e depressioni, scarse realizzazioni: le sanzioni l'hanno rimesso in movimento ed il movimento, sia pure prudente, non dovrebbe arrestarsi più. Il problema è prima di tutto minerario perchè si tratta di sbancare e di scavare montagne, di frantumare, di distillarle in forni adatti e di rifare poi altre montagne coi residui della distillazione che rappresentano in media oltre il 90 ‰: il tutto deve essere fatto con la minima spesa possibile e per ricavare in media da 1 tonn. di roccia 50-80 kg. di olio minerale. Recenti studi, indagini e ricerche hanno dimostrato che per ottenere, per es., 100.000 tonn. di oli grezzi all'anno, occorre lavorare circa 2 milioni di tonn. di roccia all'anno con una spesa d'impianti valutabile in 60-70 milioni di lire. Il costo di una tonnellata di olio grezzo prodotto si aggirerebbe intorno alle L. 500-600 il che vuol dire circa il triplo o il quadruplo del costo di un petrolio grezzo importato; questi oli però sono in generale bene lavorabili con i metodi ordinari di lavorazione dei petroli e possono dare benzine, oli pesanti, lubrificanti, ecc. con buoni rendimenti: la benzina per es. ottenibile da questi oli attraverso distillazione e idrogenazione costerebbe sensibilmente meno della benzina ottenibile da ligniti nonostante l'alto costo della materia prima. È chiaro che per questa via potrebbe apportarsi un

contributo molto notevole al problema dei combustibili liquidi.

L'alcool etilico è indubbiamente il prodotto al quale più facilmente si guarda come carburante nazionale e lo è indubbiamente da molti punti di vista: ma il problema della sua produzione ha bisogno ancora di ulteriore studio e sviluppo soprattutto per abbassarne il costo perchè allo stato attuale delle cose l'alcool carburante è di gran lunga il più caro di tutti i carburanti fabbricabili in Italia. Le fonti più economiche di alcool per ora sperimentate in Italia sono il melasso di zuccherificio e le bietole: in caso di particolare necessità si è fatto alcool da zucchero, da riso, da vino. Un ettanidro di alcool ottenuto da bietole costa 215 lire ed esige un consumo di 60-70 kg. di carbone; quello di melasso ha una specie di prezzo d'imperio di L. 155 ed ha bisogno di 50-60 kg. di carbone, che può essere un carbone nazionale ma può anche non esserlo! Le 8000 calorie potenziali rappresentate da 1 litro di benzina comunque prodotta, costeranno sempre meno anche di 1,55 (prezzo giudicato insufficiente dagli industriali) che equivale alle 5140 calorie di un litro d'alcool da melasso.

Ne è da credere che l'attrezzatura industriale per produrre alcool sia poco costosa: oggi l'Italia possiede un'attrezzatura capace di produrre circa 3 milioni di ettanidri di alcool annui, confrontabili forse con 200.000 tonn. di benzina: quest'attrezzatura rappresenta un capitale non inferiore a 200-250 milioni di lire.

Ma chi ha poco di tutto, a tutto deve ricorrere perchè la somma dei risultati sia sufficiente al bisogno: bisognerà dunque continuare a produrre alcool ed essere sempre pronti a produrne forti quantità; soltanto bisogna produrlo più economicamente e col minor consumo possibile di combustibile solido; in mezzo a molte proposte più o meno serie, appare importante quella della coltivazione del sorgo zuccherino, che secondo l'opinione di competenti potrebbe dare risultati economici molto superiori a quelli ricavabili dalle bietole.

Contributi notevoli ma meno importanti al problema possono essere dati dall'alcool metilico, dai gassogeni a legna ed a carbone e dai gas compressi.

L'alcool metilico (metanolo) si ottiene analogamente alla benzina sintetica per gassificazione di combustibili solidi e per reazione tra ossido di carbonio e idrogeno in particolari condizioni di pressione, temperatura e catalizzatori: in generale la fabbricazione si fa dal carbone coke e occorrono 1.4-1.5 kg. di coke e 2 KWO. per ottenere un kg. di alcool metilico.

Il potere calorifico di questo alcool è di circa il 20% inferiore a quello dell'alcool etilico ma il costo è forse la metà di quello dell'alcool di bietole. Con gli impianti esistenti eserciti da forti gruppi italiani potrebbero per questa via surrogarsi in breve tempo circa 10-12.000 tonn. di benzina: con ulteriori possibili sviluppi l'importanza quantitativa del problema potrebbe accrescersi notevolmente; sarebbe bene però che la produzione futura si nazionalizzasse di più, sostituendo il coke con combustibili solidi nazionali; credo si possa essere certi che anche questo risultato sarà raggiunto.

Discussioni interminabili e vicende alterne hanno accompagnato l'inizio e lo sviluppo dell'autotrazione a gas, gas prodotti sul veicolo stesso a mezzo di gassogeni o gas portati sul veicolo compressi in bombole. Sia per ragioni di rifornimento, sia per ragioni di ingombro, non sembra esserci dubbio che l'applicazione dei combustibili gassosi vada limitata alla trazione pesante ed a percorsi fissi: l'applicarla a veicoli da turismo non può servire che a scopo di dimostrazione e di propaganda.

I gassogeni possono essere a legna o a carbone: preferibilmente carbone di legna, o coke più o meno distillati: l'equivalente di un litro di benzina è dato da circa 1.2 kg. di carbone o 2.5 kg. di legna a secchezza mercantile. Mentre all'inizio del periodo sanzionista avevamo in circolazione forse 100 veicoli a gassogeno, oggi ne abbiamo 6-700 e lo sviluppo dell'applicazione non si arresta: un autocarro a gassogeno può rappresentare un risparmio annuo di 8-10 tonn. di benzina.

È questa per ora la via del surrogato più economico dato che un litro di benzina può sostituirsi con 50 centesimi di carbone o di legna.

L'uso dei gas trasportati sul veicolo in recipienti a pressione

è recentissima in Italia e sta uscendo vittorioso da una faticosa lotta contro prevenzioni, pregiudizi e ostruzionismi: dato il notevole volume occupato dai gas anche se compressi e dato il notevole peso dei recipienti necessari per trasportarli è opportuno ricorrere soltanto a gas ricchi come i gas naturali (8-9.000 calorie a mc.) o per lo meno a gas di carbon fossile (4-5.000 calorie a mc.). Volendo restare in un campo completamente nazionale, è giusto ricorrere ai gas naturali dei quali non siamo ricchi come i paesi petroliferi, ma non siamo neanche così poveri come si è continuato a dire per molto tempo. Senza arrischiare sopravvalutazioni, possiamo con sicurezza affermare che da sorgenti ben note da molto tempo potremmo attingere probabilmente per lunghi anni e senza costosi impianti 12 milioni di mc. annui di gas che ragguagliati a benzina, ne rappresentano circa 14.000 tonnellate. Il prezzo di questi gas anche se piccolo all'origine sale rapidamente per effetto delle spese di compressione, trasporto, bombole, ecc. arrivando al consumo a L. 1,25 circa al mc. equivalente ad un litro e mezzo di benzina. Oggi sono in circolazione 150 veicoli a gas naturale compresso alimentati principalmente dai gas di Salsomaggiore e di altre sorgenti dell'Appennino Toscano ed Emiliano.

Ai surrogati sommariamente descritti se ne dovrebbe aggiungere un altro, il benzolo ottenuto dalla distillazione del carbone fossile in quantità di 8-10 Kg. per tonn. di fossile distillato: produttrici di questo idrocarburo, che è indubbiamente un carburante ideale, sono le fabbriche di gas illuminante e le cokerie e provvide disposizioni di legge ne rendono obbligatoria la produzione. Si tratta però di produzione forzatamente limitata e non aumentabile perchè legata alle industrie di distillazione del fossile; come tale, suscettibile anche di forti diminuzioni in caso di forzata deficienza di importazione. Inoltre il benzolo ha altri e così importanti usi industriali di pace e di guerra da renderne difficile o molto esigua una disponibilità per carburante nel nostro Paese: non così avviene in paesi carboniferi e forti distillatori di fossile come la Germania dove il benzolo destinato a carburante raggiunge la cifra di 400.000 tonn. all'anno.

Altre possibilità di surrogati del petrolio sono all'orizzonte o vi si affacciano di frequente ma sono possibilità o di piccola portata, o con debolezze congenite, o ancora così immature che è meglio non accennarle in una trattazione breve e sintetica. Così pure non credo sia il caso di soffermarsi per ognuno dei surrogati accennati sui pregi e difetti che essi manifestano nell'impiego: si può affermare che pregi e difetti esistono in ogni prodotto e che d'altra parte ove restino immobili le caratteristiche dei motori fin qui adoperati per autotrazione, pretendere che qualsiasi combustibile nuovo possa sostituirsi senz'altro ai prodotti del petrolio senza il minimo inconveniente è utopia. Il motore a scoppio ed il *Diesel* sono il prodotto di decenni di studi e di perfezionamenti durante i quali i combustibili da bruciare o sono rimasti sempre gli stessi o hanno subito piccolissime variazioni. È ora assurdo pretendere di invertire improvvisamente il problema. D'altra parte poichè il nostro Paese non sarà verosimilmente mai in condizioni da potersi fabbricare in casa, da materie prime strettamente nazionali, tutti i combustibili liquidi o surrogati di essi che gli occorrono, appare logico di pensare che buona parte dei surrogati fabbricabili non vadano in circolazione per uso generale, ma sieno destinati ad usi ed a luoghi di consumo determinati ed opportunamente scelti: motori e macchine potranno così adattarsi facilmente ai nuovi prodotti con risultati economici e tecnici migliori. Diminuiranno per questa via, le confusioni, le discussioni e le caotiche critiche.

\*  
\* \*

Giunto a questo punto, dopo una scorsa necessariamente assai rapida ed ovviamente incompleta al problema, potrei trarre anche delle conclusioni numeriche atte a definire in poche parole le possibilità italiane: preferisco non farlo perchè in un campo così difficile e complesso le conclusioni definitive sono sempre pericolose; del resto chi vuole può trarre facilmente queste conclusioni da sè. Certo si può concludere questo: in tutto il campo dei combustibili, attraverso i progressi della tec-

nica, le economie e le nuove produzioni, l'Italia può raggiungere una indipendenza economica molto maggiore dell'attuale. Pochi giorni or sono nel Consiglio dei Ministri che decretava i provvedimenti monetari e finanziari, il Duce proclamava ancora una volta che « la politica tendente a raggiungere il massimo della autonomia economica, sarà continuata, perchè ciò è essenziale ai fini militari della difesa della Nazione ». Queste parole di alta e perentoria saggezza sono quelle che devono animare il problema e sorreggere la fede di quanti, studiosi, tecnici ed industriali possono svilupparlo. Le mète ed i limiti di questo sviluppo devono naturalmente essere determinate dallo Stato ma gli ammaestramenti derivati dalle sanzioni non devono essere dimenticati e la spinta da esse data a questo come ad altri nostri problemi industriali, deve portarci avanti senza esitazioni e senza paure. Molte forze tecniche ed economiche sono ormai state mobilitate, molti milioni sono stati spesi, molti altri se ne dovranno spendere: ma nessuno può osare più di arrestare la marcia. I combustibili sono un'arma potente come lo sono le corazzate, i cannoni, gli aeroplani, gli esplosivi, il ferro, il grano: se manca una di queste armi, tutte le altre non servono, e si frustrano anche la volontà di potenza, gli eroismi, la sapienza, il coraggio, tutte le virtù di un popolo.

Il nostro Paese è ormai un grande paese, è un impero e come tale impone in ogni campo nuovi doveri e mète sempre più alte: a queste ogni buon italiano deve guardare con serena e coraggiosa fiducia.

---

N. B. — Questo articolo è stato scritto in massima parte prima dei decreti relativi all'*allineamento* della lira con sterlina e dollaro: parecchie valutazioni contenute nell'articolo stesso dovrebbero di conseguenza oggi modificarsi; preferisco però non fare queste modificazioni, data l'impossibilità di valutare con esattezza nei molti casi considerati le ripercussioni dei nuovi valori monetari.

M. G. L.



Corporate Heritage  
& Historical Archive

## MINERALI METALLICI ITALIANI

ON. VITTORIO TREDICI

Presidente dell'A. M. M. I.

Il campo dei minerali metallici è talmente vasto e complesso, che appare singolarmente arduo condensarne la trattazione — anche sommaria — in poche pagine.

Ho preferito perciò limitare l'esposizione ad alcuni di essi, scegliendo di preferenza non soltanto quelli, in genere, meno noti, ma fra questi, quelli che presentano un particolare interesse per l'Italia. L'esame delle possibilità di produzione di tali minerali conferma ancora una volta che l'Italia, se pur non può vantare vistose ricchezze che è dato apprezzare in altri continenti extra-europei, è purtuttavia sufficientemente dotata di minerali, che, se accuratamente sfruttati, potranno rappresentare un deciso fattore di sicurezza per l'approvvigionamento di talune materie prime. Qualcuno di essi era — fino a poco tempo fa — insospettato o conosciuto soltanto sotto il profilo teorico, quale interessante curiosità scientifica; ben lontana quindi da una eventuale considerazione di possibile ed economica utilizzazione industriale.

Procurarsi siffatte materie prime — per costituire quella autarchia economica indispensabile, e tanto autorevolmente affermata — è non soltanto un dovere, ma una necessità inderogabile. Necessità tanto più vivamente sentita, quanto più scarse ed onerose risultano le fonti di approvvigionamento, in relazione alla domanda delle industrie trasformatrici del Paese.

Qui cade forse acconcio ricordare quanto diversa sia la posizione dei vari paesi, in rapporto al problema dell'approvvigio-

namento delle materie prime. La scienza economica ha diffuso per lungo tempo i presupposti generali della teoria ricardiana: numerose classi di generazioni, appresi i sacri canoni dell'economia liberista, hanno continuato a ripeterli e ad uniformarvi la concreta attività industriale e commerciale.

Senza voler qui ripetere le numerose critiche che, in altre e più appropriate sedi, sono state rivolte ai principî ricardiani, appare chiaro, che siffatta teoria, basantesi unicamente sull'elemento *prezzo*, trascura, forse volontariamente, *il grado di importanza in relazione alla difesa ed alla vita* dei popoli, che le varie merci presentano in modo tanto diverso, le une dalle altre. Basterà por mente alle ragioni di scambio della bilancia commerciale italiana, ed alla composizione qualitativa delle correnti di importazione e di esportazione del nostro Paese.

Convorrà anche ricordare *la lista delle merci* per le quali il sinedrio ginevrino aveva stabilito, alla dichiarazione delle sanzioni, il divieto di esportazione verso l'Italia, e gli studi, condotti con tanto rigore da vari istituti scientifici e politici, per determinare tali merci, la cui mancanza avrebbe dovuto impedire all'Italia, di costituire l'Impero.

Non sarà forse inutile ricordare che i minerali metallici rappresentavano una frazione notevole delle merci di vietata esportazione.

\*  
\* \*

Per nostra fortuna, la politica economica italiana si dirige da tempo verso altre mete, ben diverse da quelle seguite per varii decenni ed uniformate alla teoria economica classica, elaborata e studiata in funzione di un determinato ambiente economico, sensibilmente diverso da quello italiano.

Ma, affermato il principio della necessità di spingere la produzione nazionale delle materie prime — tanto più necessaria, in vista delle crescenti difficoltà delle nostre esportazioni, costituite, in larga parte, da prodotti voluttuari, o comunque non essenziali per l'esistenza e la difesa dei popoli — si pone il problema *del limite di prezzo*, oltre il quale non è opportuno spingere la produzione.

Non è facile rispondere a tale domanda in senso assoluto, per la diversa provenienza delle varie materie prime, la diversa posizione delle relazioni economico-politiche con i vari paesi fornitori, la diversa situazione delle correnti di scambio con i paesi produttori.

Si rende infatti essenziale un esame particolareggiato ed analitico, che tenga anche conto delle possibilità di sostituzione con succedanei prodotti all'interno. Ma, per quanto la trattazione di siffatto argomento esuli dai modesti limiti della presente memoria, appare evidente che il limite di prezzo, oltre il quale è opportuno spingere la produzione (differenza tra i costi di produzione all'interno ed il livello dei prezzi nel mercato internazionale) è sensibilmente diverso da merce a merce, e va posto in relazione *al grado di importanza* delle singole merci in rapporto alla esistenza ed alla difesa della popolazione.

La politica seguita in tale senso all'estero — tipico il caso della produzione di rame in Germania, e della produzione di carburanti succedanei in molti paesi, a prezzi sensibilmente superiori a quelli del mercato internazionale — mostra l'importanza del problema e la necessità di avvisarne nuove soluzioni, diverse da quelle per lungo tempo adottate.

I nuovi, e più complessi problemi che i progressi della tecnica impongono alla attenzione dei reggitori della pubblica economia, rendono ognora più assillante la necessità del rifornimento in Paese delle principali materie prime. Si pensi, ad esempio, alla produzione degli acciai speciali.

Un tempo, la disponibilità di acciaio rappresentava un elemento di assoluta tranquillità nella produzione dei materiali destinati ai meccanismi necessari alle opere di pace, e di difesa in caso di guerra.

Attualmente tale materiale è in gran parte superato, almeno nella sua primitiva composizione. La necessità di aumentare la velocità e la resistenza dei materiali, ha condotto alla produzione in larga misura di acciai speciali per i quali occorrono leghe con metalli nobili, come il cromo, il tungsteno, il vanadio, il molibdeno ecc.

Le necessità della ricerca aumenta quindi continuamente: nuovi problemi si pongono, nuove produzioni si realizzano, nuovi materiali si rendono essenziali per sopperire al fabbisogno industriale del Paese.

Nel movimento generale — che, ad iniziativa del Capo, l'Italia segue operosamente — tendente all'incremento della produzione di materie prime in Paese, particolare cura è dedicata ai minerali metallici: specifici istituti, appositamente creati, attendono alla ricerca ed alla coltivazione dei minerali; sistematiche ricerche, svolte nelle varie regioni, accertano le possibilità di coltivazioni; miniere, finora inattive o scarsamente coltivate, vanno riaprendosi; nuovi impianti minero-metallurgici accrescono l'attrezzatura industriale del Paese.

Da tale fervore di iniziative, che non ha riscontro nella storia mineraria italiana, neanche nei periodi caratterizzati da più alti livelli di prezzi, e quindi, di redditi, è logico attendersi frutti cospicui che assicureranno alle venturose generazioni la necessaria tranquillità e sicurezza di vita.

\*  
\* \*

Si danno, nelle pagine seguenti, brevi notizie per alcuni minerali metallici, che presentano una caratteristica importanza per il nostro Paese.

#### NICHELIO.

È nota l'importanza che attualmente ha assunto, specie nella metallurgia, questo metallo isolato e riconosciuto per la prima volta allo stato puro dal chimico svedese CRONSTED nel 1751.

Le difficoltà di trattamento metallurgico e le limitate disponibilità di minerali sufficientemente ricchi, non hanno permesso una larga diffusione di tale metallo sino alla scoperta dei ricchi giacimenti della Nuova Caledonia (1874) ed alla scoperta e messa in valore degli immensi giacimenti Canadesi di pirrotine.

Attualmente il metallo si ricava industrialmente, oltre che dai suoi principali minerali, anche dagli « speiss » ottenuti dalla

metallurgia dei minerali di piombo, zinco e rame, assai spesso nicheliferi. La produzione di minerali di nichelio all'inizio dell'anno corrente era praticamente limitata ai giacimenti della Nuova Caledonia ed a quelli del Canada, potendosi ritenere presso che trascurabile quanto si produce nell'Europa centrale e nella Scandinavia.

L'Italia possiede pure giacimenti di pirrotine nichelifere in Piemonte e di minerali ricchi nichelcobaltiferi in Sardegna.

I primi furono oggetto di sfruttamento industriale e fra il 1865 e il 1880 vennero estratte sensibili quantità di minerale in Val Sesia ed in Val Strona: il trattamento aveva luogo sia nello stabilimento di Rocca Pietra presso Varallo, dove si produceva metallo in lega con una certa quantità di rame e cobalto, sia nello stabilimento di Scopello dove si produceva una metallina a circa il 30% di nichelio che veniva inviata in Germania per la raffinazione. Tali officine cessarono ogni attività, allorchè, a causa della scoperta dei giacimenti della Nuova Caledonia i prezzi del metallo subirono il noto tracollo da 30 franchi oro a kg. sino a franchi 7,50!

Nel 1875 si ebbe il massimo sviluppo delle miniere con 254 operai, tonn. 2487 di produzione ed una produzione di fonderia di circa 40 tonnellate di metallo.

Successivamente si ebbe una brevissima ripresa nel 1897 in seguito alla introduzione del processo MOND. Più tardi si continuò saltuariamente sino al 1918 a produrre pirrotina in talune località, donde, malgrado le notevoli difficoltà ed il costo dei trasporti, il minerale veniva spedito in Germania per il trattamento.

Una certa produzione, non controllata, venne ricavata a varie riprese anche dai giacimenti sardi del Fluminese, dove il minerale è costituito da nichelite, remmelsbergite, cloantite, smaltina, safflorite, millerite, linneite, ecc. spesso ad altissimo tenore, se pure in quantità limitata.

Negli scorsi anni, ogni attività era però stata sospesa sia nelle miniere piemontesi che in quelle sarde e solo da pochi mesi, sono stati intensamente ripresi i lavori su tutti i giacimenti nicheliferi, allo scopo di assicurare una notevole produzione di

nichelio nazionale all'industria. Una rapida scorsa alla situazione dei giacimenti italiani permetterà di rendersi conto come ciò sia possibile e come il problema non sia oggi tanto minerario quanto metallurgico: le possibilità di produzione appaiono sensibilmente onerose, e diverse per i minerali del gruppo piemontese e per quelli del gruppo sardo.

*Giacimenti alpini.* — Essi comprendono 2 concessioni minerarie e 24 permessi di ricerca compresi nella fascia di rocce eruttive basiche che da Ivrea, attraversando in direzione NW-SE la Val Sesia, la Val Strona e la Val di Toce, giunge sino a Locarno sul Lago Maggiore con uno sviluppo di oltre 100 chilometri di lunghezza, che raggiunge talvolta i 12 di larghezza. La mineralizzazione è costituita da lenti più o meno ricche di pirrotina, con calcopirite accessoria, con tenori in nichelio e cobalto variabili entro limiti molto prossimi, quasi che la pentlandite, che costituisce l'unico veicolo del nichelio, abbia avuta una diffusione pressochè uniforme, non tanto in rapporto ai solfuri di ferro e di rame, ma bensì della roccia eruttiva che li contiene. Ad essi si aggiunge talvolta del nispickel e della pirite aurifera. Il tenore in nichelio raggiunge in talune concentrazioni sino al 5-6%, ma per poter disporre di cubaggi industrialmente possibili occorre limitarsi al tenore medio di 1,25-1,35%. Fermandosi su tali tenori, si può contare su cubaggi industrialmente importanti che consentono di affrontare il problema minerometallurgico.

La media di numerosissime analisi recentemente eseguite sui minerali di tutte le diverse lenti, ha dato:

Val Sesia	$Ni = 1,46\%$	$Cu = 0,47\%$	$Co = 0,16\%$
	$Ni : Cu : Co =$	$100 : 32 : 11$	
Valle Strona	$Ni = 1,50\%$	$Cu = 0,31\%$	$Co = 0,15\%$
	$Ni : Cu : Co =$	$100 : 20 : 10$	

L'importanza recentemente assunta dal carburo di cobalto nella fabbricazione degli acciai speciali, conduce a considerare tale metallo nei minerali alpini, alla stregua non di un mero sottoprodotto, ma di una produzione di sensibile valore economico: si dovrà pertanto provvedere alla sua separazione con-

temporaneamente a quella del nichelio e del rame, oltre che al recupero dei preziosi contenuti in misura apprezzabile.

Il problema metallurgico integrale, è stato risolto solo in un paio di stabilimenti in tutto il mondo e presenta difficoltà gravissime, specie in rapporto al costo degli impianti in confronto alle disponibilità di minerale. Esso è in istudio e sarà risolto con la maggiore rapidità in modo da assicurare quanto prima all'Italia anche l'approvvigionamento del nichelio e del cobalto di cui si era completamente tributari dell'estero.

*Giacimenti sardi.* — I giacimenti sardi sono costituiti da una serie di filoni che attraversano gli scisti che avvolgono i graniti dell'Arborese e che si estendono dal Monte Linas (Fenugu Sibiri) sino a Fluminimaggiore (Genna s' Olioni, Perdas de Fogu, Perda s' Oliu, Ballittu, Nieddoris ecc.). La mineralizzazione comprende tutta una serie di minerali di nichelio e cobalto e cioè nichelite, remmelsbergite, smaltina, millerite ecc. insieme con minerali di piombo, zinco, rame, arsenico ecc., e con una quantità apprezzabile di argento, anche nativo.

Tali giacimenti sono attualmente oggetto di intense lavorazioni, allo scopo di assicurare sensibili cubaggi di minerale ricco. Per essi, alla difficoltà del problema metallurgico, si aggiungono le difficoltà di separazione meccanica dei diversi minerali. Tali problemi sono oggetto di istudio da parte di valenti tecnici italiani.

Riassumendo, la soluzione dell'approvvigionamento di nichelio è in fase di attuazione e con essa quella dell'approvvigionamento del cobalto, che sarà prodotto in quantità tali da pesare sul mercato europeo. Non trascurabile sarà infine la produzione di preziosi (oro ed argento) che si otterranno come prodotti accessori.

Il notevole consumo di nichelio in Italia (in media 2000 tonnellate annue) e l'importanza ognora crescente di tale metallo, impongono di perseverare negli studi intrapresi. La soluzione di siffatto problema — che sarà portata a compimento tra non molto — costituirà un contributo di sensibile importanza al raggiungimento dell'auspicata autarchia economica del Paese.

STAGNO.

Il consumo di stagno in Italia, oscillante tra le quattro e le cinque mila tonnellate annue, è stato finora coperto per la quasi totalità dalle importazioni dall'estero.

Piccole quantità di metallo si producono con il trattamento per elettrolisi dei rottami di latta e di scatolame metallico, saltuariamente effettuato da varie piccole officine dell'Alta Italia.

La presenza di minerale di stagno, e più precisamente cassiterite, era nota da tempo nel giacimento di Monte Valerio, presso Campiglia Marittima, ma i vari tentativi per uno sfruttamento industriale, sia pure in scala molto modesta, erano sempre falliti. È pur vero che, di quando in quando, varie società straniere hanno ritirato partite di minerale di ferro estratto presso Monte Valerio, e la cosa può sembrare assai strana se si pensa che gli acquirenti possedevano nei loro paesi grandissime quantità di ottimi minerali di ferro!

La segnalazione di presenza di cassiterite in quantità apprezzabile industrialmente nella miniera di Canale Serci (Villacidro, Sardegna), ebbe il merito di far riprendere in esame con nuovi concetti anche la miniera di Monte Valerio ed attualmente entrambi i giacimenti, che si presentano però in condizioni assai dissimili sia dal punto di vista minerario che da quello metallurgico, sono oggetto di accurate ricerche e di importanti lavori minerari.

\*  
\* \*

La miniera di Monte Valerio è situata sulle falde meridionali ed occidentali del monte omonimo, in prossimità dell'abitato di Campiglia Marittima. Nelle località Cavina e Centocamerelle un reticolo di gallerie e di scavi eseguito in gran parte da antichissimi minatori, probabilmente etruschi, dimostra come il giacimento sia stato oggetto di coltivazione per ferro e per stagno sin da epoca assai remota. Soltanto nel 1875 però il BLANCHARD, che eseguiva ricerche di minerale di ferro per una società

straniera, riconobbe la presenza dello stagno sotto forma di ossido o cassiterite. Tale minerale è distribuito sotto forma di minutissimi cristallini in percentuale variabile dallo zero ad oltre il 50 % negli ossidi di ferro caratteristici della regione; e spesso nei calcari e negli scisti del lias. La distribuzione è quanto mai irregolare: il minerale stannifero forma lenti, noduli, impregnazioni nella roccia incassante, riempie numerose fratture che tormentano la regione e forma salbandi al contatto fra gli scisti ed i calcari. Il disfacimento di parte di tali rocce ed il successivo periodico dilavamento ha trasportato la cassiterite sotto forma di eluvione generalmente a modesto tenore, sino al litorale tirreno.

Naturalmente la maggior parte di tali facies di minerale non sarebbero state suscettibili di sfruttamento senza appositi impianti di concentrazione meccanica, ed infatti tutti i coltivatori dal 1877 in poi, si erano limitati ad asportare qualche centinaio di tonnellate di minerale ad alto e medio tenore in stagno, lasciando in posto o gettando in discarica la maggior parte del minerale a tenore più basso.

Recenti studi e numerosissime campionature tuttora in corso, basate su rigorosi concetti industriali, hanno posto in vista notevoli tonnellaggi di minerale utilmente abbattibile, tanto nella suddetta zona di Cavina e Centocamerelle, che in quella di Santa Barbara.

Pure in passato erano stati eseguiti studi e migliaia di campionature da valenti tecnici e prove di arricchimento presso laboratori universitari, ma la mancanza di fiducia nell'impresa aveva resa sterile l'opera dei tecnici, sia pure incompleta, tanto che sino al corrente anno si continuava ad asserire che l'Italia non possedeva praticamente minerali di stagno.

Attualmente la miniera di Monte Valerio è in pieno e razionale sviluppo e, mentre procede il tracciamento del giacimento, sono in corso gli impianti per il primo stabilimento minerometallurgico che potrà trattare giornalmente ingenti quantitativi di minerale e che sarà assolutamente italiano, sia per quanto riguarda lo studio tecnico che per quanto riguarda tutto il mac-

chinario impiegato. Il tenore del minerale trattato non è dissimile da quello di altri giacimenti stranieri.

Varie migliaia di chilogrammi di ottimo metallo sono state già prodotte dal piccolo impianto sperimentale che è servito per lo studio e la messa a punto del processo minerometallurgico. Fra pochi mesi l'impianto definitivo permetterà di contare su di una produzione che inciderà in modo molto sensibile sul fabbisogno nazionale.

\*  
\* \*

La miniera di Canale Serci (Villacidro) ha avuto origine dal permesso omonimo di cui si ha notizia sin dal 1881. Da quell'epoca i lavori vennero sospesi e ripresi numerose volte e sempre però per ricerca di minerali misti piombo-zinciferi. Tali lavori, molto modesti, tracciarono soltanto la parte centrale di un filone di spaccatura, in complesso di limitata importanza.

In seguito alla segnalazione della presenza di stagno nel minerale delle discariche, fatta dal compianto Ing. CORTESE, nel 1935, sono state iniziate una serie di ricerche dirette alla determinazione dello stagno nei lavori già noti, a mezzo di numerose campionature sia sulle discariche, sia nel filone in posto e nelle rocce incassanti. I campioni, analizzati da diversi laboratori, pur presentando tenori estremamente variabili in stagno, confermarono la presenza di esso con una percentuale media industrialmente coltivabile, sebbene su modesto cubaggio. L'esame microscopico dei diversi minerali ha confermato la presenza di cassiterite in minutissimi cristalli.

Attualmente le ricerche sono spinte alacramente sia nel filone, che nelle rocce incassanti, allo scopo di poter determinare un cubaggio di minerale stannifero che consenta i necessari impianti industriali. Il trattamento minerometallurgico, assai complesso, differirà completamente da quello adottato per il minerale di Monte Valerio, essendo la cassiterite strettamente legata a numerosi altri minerali metallici che saranno pure recuperati.

### ANTIMONIO.

Sono noti gli usi dell'antimonio sia nel campo metallurgico che in quello chimico. Dei numerosi minerali conosciuti di tale metallo, soltanto il solfuro (stibina), ha interesse industriale. Esso è abbastanza diffuso in Italia, specialmente in Sardegna, Toscana, Venezia Tridentina e Sicilia. Il complesso di tali giacimenti dovrebbe poter sopperire al fabbisogno nazionale (500-600 tonnellate annue di metallo regolo) e si ritiene che quanto prima anche tale problema potrà essere integralmente risolto.

Il gruppo di giacimenti più importanti è quello costituito dalle miniere di Villasalto (Cagliari) e più precisamente dalle miniere di Su Suergiu, Ballao, Martalai: lavori di ricerca si stanno eseguendo nei permessi limitrofi. I lavori minerari hanno subito recentemente un notevole impulso e le ricerche hanno posto in vista interessanti nuove mineralizzazioni. Un impianto di flottazione per le terre antimonifere e per il minerale a basso tenore, permetterà quanto prima una più completa utilizzazione della produzione. Presso le miniere funziona una fonderia con la apparecchiatura per la produzione del regolo, del solfuro, degli ossidi e di altri prodotti.

Dalle altre numerose concessioni e permessi minerari per antimonio accordati in Sardegna, non si ricava oggi praticamente alcuna produzione mercantile.

In produzione è invece attualmente la miniera di Rio Danza nel Trentino, ed il minerale estratto è inviato alle fonderie di Villasalto.

La Toscana ha avuto un periodo di intensa attività nelle sue miniere di stibina della regione Amiatina, del Senese e del Grossetano. Non tutte tali miniere debbono però considerarsi esaurite ed a tale scopo sono stati ripresi recentemente i lavori e le ricerche in alcune di esse. Altri lavori sono in corso in nuovi permessi di ricerca che si presentano assai promettenti, nella regione grossetana.

Infine meriterebbero di essere presi in esame i numerosi affioramenti antimoniferi nella regione Etnea, sui quali ben poche

ricerche sono state eseguite e che potrebbero servire a completare il quadro della produzione nazionale.

#### R A M E.

In confronto al fabbisogno nazionale di rame (60-70 mila tonnellate annue) ben limitate sono, per ora, le disponibilità nazionali.

I quantitativi di metallo che potranno ricavarsi dalla lisciviazione delle ceneri di pirite cuprifere nell'impianto di Porto Marghera, oltre ad essere subordinati all'assorbimento del ferro che si ottiene nel trattamento stesso, non sono tali da influire sensibilmente sul mercato interno. Pure limitatissimi sono i quantitativi di cementi di rame che continuano a prodursi in alcune miniere toscane, trattando per cementazione le acque di lisciviazione delle antiche discariche di torrefatti e delle ripiene delle miniere stesse.

Il problema non può quindi risolversi, anche parzialmente che con il trattamento metallurgico di minerali di rame. Giacimenti di tale metallo non mancano in tutta la penisola, dalle Alpi alla Sicilia, chè anzi può dirsi che i minerali di rame siano fra i più diffusi in Italia. Purtroppo, però, allo stato attuale delle ricerche, la coltivazione ed il trattamento dei minerali di rame ricavabili in Paese, appaiono singolarmente difficoltosi, in relazione soprattutto alle quotazioni, ancora modeste del rame, ai costi dei trasporti sino al centro metallurgico (che dovrebbe essere necessariamente unico) ed al costo degli impianti di arricchimento, che dovrebbero moltiplicarsi presso tutte le modeste fonti di minerale cuprifero.

Di fronte a tale situazione, difficilmente il problema può essere risolto dalla industria privata e tutti gli sforzi debbono essere concentrati — come di fatto vanno concentrandosi — sotto una sola direttiva, emanazione dello Stato. Il grande numero di giacimenti, se da una parte fa pensare ad una diffusione o meglio ad uno sparpagliamento della mineralizzazione, non deve far desistere dalle ricerche, se non altro per poter censire

le quantità di minerale, di cui in caso di supreme necessità nazionali si possa disporre. D'altra parte si ebbero in passato miniere di rame di una notevole importanza e non si può escludere *a priori* che in identiche condizioni di giacitura si possano ripetere simili concentrazioni. A tale scopo si stanno oggi riesaminando sistematicamente le antiche miniere che si suppongono non esaurite e si stanno esplorando con mezzi geofisici e con lavori minerari tutti quei giacimenti che presentano migliori probabilità di successo.

Di una certa importanza, malgrado le non favorevoli condizioni geografiche e geologiche, sono alcuni filoni delle Alpi Piemontesi (Caramia, Rognosco del Grifone, Balmafol, ecc.). Le miniere di Bedovina, Viarago, San Lugano, nel Trentino, possono ancora dare discreti cubaggi di minerale a basso tenore, oltre ad altri minerali importanti che potrebbero compensare la povertà in rame. Un certo quantitativo di rame si ricaverà tra breve come sottoprodotto nel trattamento delle pirrotine nichelifere alpine. Assai difficili, ma nel loro complesso interessanti, sono gli indizi cupriferi delle rocce verdi liguri-toscane e da qualche tempo le ricerche sono state riprese, sia con mezzi geofisici che con lavori minerari. Le grandi e ricche masse di Montecatini, Val di Cecina e di Libiola, possono ripetersi ed è doveroso accertare, anche con notevoli sacrifici, l'effettivo valore dei numerosi indizi già noti.

I grandi filoni a matrice quarzosa del Massetano, che dettero florida vita ad alcune notissime miniere, debbono considerarsi esauriti sino alla falda delle acque sorgive, ma sono tuttora intatti su vari chilometri di lunghezza al disotto del livello della galleria di scolo. Una ripresa di tali miniere non è economicamente consigliabile, ma può essere utile in casi di estrema necessità di metallo. Nella stessa regione sono noti altri affioramenti filoniani che potrebbero assumere importanza quando fosse risolta la questione delle acque.

Poco esplorati, ma interessanti, si presentano numerosi giacimenti cupriferi della Calabria e dei Monti Peloritani in Sicilia.

In Sardegna i minerali di rame sono abbastanza diffusi, sia

sotto forma di solfuri misti, unitamente a quelli di zinco e piombo, sia sotto forma di giacimenti esclusivamente cupriferi. Al primo tipo appartiene la miniera di Funtana Raminosa, le ricerche di Planu-Sanguni ecc., mentre al secondo appartengono numerosissimi giacimenti nell'Algherese, Nuorese, Iglesiente ecc. Notevole importanza vanno assumendo i lavori di tracciamento della miniera di Sa Duchessa, dove si presenta una ricca mineralizzazione a crisocolla, ossidi e solfuri, affiancata alla antica miniera di calamina.

#### TUNGSTENO.

Il tungsteno forma col ferro, varie leghe utilizzate per la fabbricazione degli acciai speciali. Altre leghe si ottengono dal tungsteno con rame, alluminio, manganese, cromo e titanio. Il tungsteno è pure usato nella fabbricazione di apparecchi per la chimica, per filamenti delle lampade ad incandescenza, quale catalizzatore ecc.

I minerali che interessano dal punto di vista industriale sono la scheelite (con 80,6 %  $WO_3$ ) e la wolframite (76,3-76,6 %  $WO_3$ ).

La scheelite è abbastanza diffusa in Italia, ma soltanto in poche località si rinviene in quantità industrialmente utilizzabili. I cristalli di Traversella, Baveno, Val Toppa ecc. hanno solo importanza mineralogica. Sino a qualche anno fa, una certa quantità di anidride tungstica è stata prodotta dalla miniera di Bedovina (Pedrazzo) dove la scheelite è associata alla calcopirite sino al 0,3 % in peso del minerale grezzo. Il minerale subiva un arricchimento per gravità e forniva, oltre ai concentrati di rame, tre tipi di concentrati di tungsteno e cioè:

il <i>gries</i> al 66-70 %	di anidride tungstica
il <i>mill</i> al 25-28 %	» »
e lo <i>schlammad</i> all'8 %	» »

La miniera si presenta ancor oggi interessante a tale riguardo, dato che la formazione geologica non esclude la possibilità di

ulteriore sviluppo. I lavori di ricerca eseguiti sinora non sono però sufficienti ad assicurare il tonnellaggio minimo che consenta una economica sistemazione degli impianti.

A mezza costa del monte Mulatto, lungo la vallata del Travi-gnolo, presso il contatto fra graniti e monzoniti è stata recentemente identificata una vena di calcite con impregnazioni di scheelite che in media avrebbe dato 2,34 %  $WO_3$  (con 1,14 % nella salbanda). Un secondo filoncello a solfuri misti in ganga quarzosa avrebbe dato 2,50 % di  $WO_3$  (con 1,88 % nella salbanda).

Nella calcopirite di Mezzavalle si avrebbe 0,50-0,80 % di  $WO_3$  ed oltre il 2,50 a Zalune Bellamonte. Sempre nella stessa regione, alle falde del Monte Mulatto, sono segnalate diverse venette ad 1,50 % di rame, con 0,8 % di scheelite.

Non risulta però che alcuna delle suddette ricerche sia attualmente in fase produttiva.

Più interessanti invece si presentano allo stato attuale i giacimenti sardi del Gerrei. La scheelite venne scoperta nel 1898 a Su Suergiu, come minerale accessorio nella ganga che accompagna la stibina. Essa costituisce piccole lenti e nuclei, tanto negli scisti silurici che nello stesso minerale di antimonio. Anche a Sa Mina ed a Corti Rosas la scheelite è abbastanza diffusa ed è accuratamente cernita dal minerale di antimonio abbattuto.

Per ottenere un maggiore ricupero di tale interessante minerale, è in istudio un impianto di arricchimento. Pure in istudio è un piccolo impianto metallurgico per il primo trattamento dell'anidride tungstica.

La produzione del gruppo di miniere di Villacidro o Ballao, praticamente nulla dal 1930 al 1935 per quanto riguardava la scheelite, è stata di kg. 3810 di minerale usto al 29,11 % di  $WO_3$  nell'anno 1935 e nei primi 11 mesi del 1936 ha raggiunto kg. 11.400 di scheelite usta al 37,7 %  $WO_3$ .

Il giacimento di Genna Gaureu, dal quale si è ricavato in passato una certa quantità di minerale molto puro, oggi può considerarsi esaurito.

\* \* \*

Non sono noti in Italia giacimenti di wolframite apprezzabili. Una piccola quantità di tale minerale è stata rilevata a Genna Gureu (Nurri) come raro accessorio nelle masserelle di scheelite e ad Ortu Becciu (Donori) entro sottili vene quarzose legate al giacimento piombifero. Recenti saggi eseguiti in quest'ultima località, non hanno dato esito positivo. A S. Giorgio, presso Quina (Villaputzu) si sono trovate modeste quantità di wolframite, associata alla molibdenite entro ai graniti al contatto con gli scisti paleozoici.

Più interessante, nel momento in cui si stanno riprendendo tutte le miniere sarde di manganese, può risultare la segnalazione, nella regione di Sa Patada (Chiaramonti), di anidride tungstica al 2%, probabilmente sotto forma di hübnerite, nelle pirlusiti. Sarà opportuno accertare il valore di tale segnalazione estendendo le osservazioni sugli altri giacimenti di manganese della regione.

#### MOLIBDENO.

Il molibdeno trova larga applicazione nella metallurgia degli acciai. È anche usato nell'industria chimica e farmaceutica.

I minerali industrialmente importanti sono la molibdenite o solfuro, ed in via subordinata la wulfenite o tungstato di piombo. In Italia è stata accertata la presenza della molibdenite in granuli nella sienite di Courmayeur e Traverselle; associata a calcopirite a Drusacco; in scagliette nei graniti di Sondato; associata a piombo nella miniera del Bottino in Toscana ed associata pure a rocce eruttive ad Assemini e Villaputzu in Sardegna e nel Monte Somma. Tali rinvenimenti non presentano però carattere industriale. Più interessanti si presentano invece i giacimenti di Bivongi in Calabria, dove la molibdenite è associata ad ocras molibdica disseminata in una formazione quarzosa e soprattutto nei giacimenti sardi di Gonnosfanadiga. In località Is Castangias, superata la fase di ricerca, si sta passando alla fase in-

dustriale e fra pochi mesi sarà in efficienza l'impianto di arricchimento per flottazione, che potrà fornire varie decine di tonnellate di concentrati anno. Altre manifestazioni promettenti, attualmente in fase di ricerca, sono segnalate nelle regioni di Monte Linas ed a Telle Trigu.

Sino ad ora la produzione prevedibile è ben lontana dal coprire il fabbisogno nazionale, che oscilla tra le 400 e le 500 tonnellate annue.

#### TITANIO.

Il titanio è prevalentemente usato in metallurgia per conferire elasticità e resistenza agli acciai. L'ossido di titanio, quale pigmento per le vernici, sta prendendo sempre maggiore sviluppo e l'industria nazionale, con materia prima importata, provvede alla copertura del fabbisogno e ad una notevole esportazione di tale prodotto.

Il minerale di titanio è diffusissimo in Italia, sia come componente accessorio di rocce, che in forma di granuli nelle sabbie fluviali e litoranee. Difficilmente però la concentrazione è tale da consentire una, sia pur modesta, utilizzazione industriale. Non è però sconsigliabile a tale scopo un più attento esame di taluni depositi sabbiosi.

#### VANADIO.

Usato largamente nella metallurgia degli acciai e quale catalizzatore in talune industrie chimiche: il consumo nazionale può attualmente stimarsi in 100-150 tonnellate di  $V_2O_5$  a 100 %.

In Italia esistono quantità insignificanti di vanadinite e descloizite nella miniera di Bena de Padru presso Ozieri in Sardegna. Più interessante è la presenza di vanadio in quantità industrialmente apprezzabile in molti minerali misti nazionali e specialmente in quelli del gruppo nichelcobaltifero sardo. Tale metallo, potrà ricavarsi quale sottoprodotto allorchè la lavora-

zione di quei giacimenti avrà raggiunta la fase produttiva. Comunque la quantità di metallo ricavabile dai minerali nazionali difficilmente potrà raggiungere quantità notevoli e tali da coprire il fabbisogno nazionale.

Fortunatamente tale deficienza mineraria è compensata dalla produzione di pentossido di vanadio ottenuta dagli stabilimenti di Morigallo e Rivarolo Ligure (Genova), che trattano le ceneri residue della combustione di talune nafte notoriamente vanadifere.

#### CROMO.

Usato in metallurgia, il cromo da qualche anno è pure impiegato in quantità sempre crescente per la cromatura dei metalli, che presenta sovente notevoli vantaggi sulla nichelatura.

L'Italia non dispone di giacimenti del principale minerale di cromo (cromite). Le segnalazioni di cromite nella Valle di Vara (Liguria) e nelle sabbie di Ziena, non hanno importanza industriale ed anche i giacimenti dell'Isola di Rodi non possono fornire che una produzione ben modesta in confronto del fabbisogno (25-30.000 tonnellate annue).

#### MANGANESE.

Il consumo nazionale di manganese è cresciuto rapidamente negli ultimi anni e si prevede che nell'anno corrente raggiunga la notevole cifra di 160-200.000 tonnellate, assorbite prevalentemente dall'industria siderurgica, vetraria, chimica e dalla fabbricazione delle pile elettriche.

A tale richiesta fa riscontro una produzione nazionale rapidamente crescente, ma purtroppo ancor poco costante dal punto di vista qualitativo, il che la fece sino ad oggi trascurare in gran parte di fronte ai tipi importati specialmente dalle Indie e dal Caucaso. Tuttavia il minerale nazionale presenta due requisiti capitali per l'industria siderurgica: ganga silicea ed assenza di fosforo. È necessario che la nuova organizzazione distributiva

del manganese italiano curi soprattutto a che l'assegnazione delle diverse produzioni corrisponda alle necessità delle singole industrie quanto più possibile. Del resto, mediante impianti di arricchimento semplici e di poco costo si potranno facilmente ottenere prodotti buoni e di tipo costante dalle nostre maggiori miniere.

In Italia esistono numerosissime località manganesifere che possono oggi offrire possibilità di sfruttamento industriale. Sono in piena produzione quelle del gruppo ligure (Tre Monti, Gambatesa etc.), la nuova miniera di Canneto in Toscana, le note miniere di Monte Argentario pure in Toscana, di Mormanno in Calabria etc. Particolare sviluppo stanno prendendo le numerose e ricche miniere della Sardegna e dell'Isola di San Pietro, dalle quali si prevede una sensibile produzione per l'anno corrente.

\*  
\* \*

La serie potrebbe continuare anche per l'esame di alcuni minerali preziosi. È oggi però prematuro fare qualsiasi apprezzamento. È necessario che le ricerche continuino, si sviluppino e, ciò che è augurabile, diano risultati concreti. L'orizzonte minerario italiano non è più così oscuro come lo è stato fino ad un recente passato. Si avvia, certamente, verso un'alba promettente.