SILVIO GAI

IL PROBLEMA ITALIANO DEL PETROLIO E LA TRAZIONE ELETTRICA AD ACCUMULATORI

Seconda edizione con note
e aggiunte di testo e figure

COLLABORATORI
Ing. GIACOMO RANDO
Ing. ARTURO FRATES

ANNO 1940-XVIII

Altre pubblicazioni dello stesso autore:

Il Problema italiano dei depositi di liquidi combustibili. Edizioni Enzo Pinci, Roma 1937-XV.

Petrolio e Depositi. Arti Grafiche Trinacria, Roma 1937-XVI.

L'Italia e il Petrolio. Arti Grafiche Trinacria, Roma 1938-XVI.

La Conquista del Petrolio. Editrice Trasporti e Lavori Pubblici, Roma 1939-XVII.

Il problema italiano del Petrolio e la trazione elettrica ad accumulatori. 1ª edizione, Arti Grafiche Trinacria, Roma 1940-XVIII.

La politica italiana del Petrolio - Schema di studio legislativo. Roma 1938-XVI 1ª edizione - 1939-XVII 2ª edizione.

Il diritto dell'Italia al petrolio del mondo. (Elementi per lo studio dell'autonomia petroliera del complesso imperiale italiano e per l'autarchia del territorio nazionale). Trasporti e Lavori Pubblici, Roma, luglio 1940-XVIII.

IL PROBLEMA ITALIANO DEL PETROLIO
E LA TRAZIONE ELETTRICA AD ACCUMULATORI

Premesse.

I - Il problema italiano del petrolio.

II - Come si può ridurre il consumo del petrolio?

III - La trazione elettrica ad accumulatori.

IV - L'organizzazione dei servizi.

V - Gli accumulatori elettrici. — Come si fabbricano.

VI - Le applicazioni degli accumulatori elettrici.

VII - L'industria italiana degli accumulatori elettrici.

Conclusioni.

Allegati:

A - Le principali realizzazioni esistenti in Italia nel campo della trazione elettrica ad accumulatori su strada ordinaria.

B - Le materie prime impiegate nella fabbricazione degli accumulatori.

C - Legge sugli autoveicoli elettrici ad accumulatori.

Elenco delle figure

PAG.

Fig. 1 - Una automobile elettrica ad accumulatori del 1892 . . . 33
» 2 - Trattore di Vagoni F. S. (il primo a sinistra) e autocarri elettrici, in servizio presso il Molino Fratelli Verga di Milano . 39
» 3 - Autocarri elettrici a piattaforma ribaltabile, in servizio presso lo Stabilimento S. Marcello della « Montecatini » . . . 39
» 4 - Autocarri elettrici azionati da accumulatori, in servizio presso il Cotonificio di Valle di Susa 40
» 5 - Autocarri elettrici azionati da accumulatori, per distribuzione di acque minerali, in servizio presso la Ditta Giommi di Milano 40
» 6 - Automezzi azionati da accumulatori, in servizio presso la Soc. An. Orobia di Lecco 41
» 7 - Parco di autocarri elettrici, della Ditta De Nicolantonio di Milano 41
» 8 - Uno dei 36 furgoni elettrici azionati da accumulatori, per il servizio dei trasporti postali in Milano (Soc. Gen. It. Trasporti Autoelettrici - Milano) 42
» 9 - Furgone elettrico azionato da accumulatori, per il servizio dei trasporti postali di Milano, in funzione da oltre 20 anni (Soc. Gen. It. Trasporti Autoelettrici - Milano) 42
» 10 - Furgoni del servizio postale di Torino 43
» 11 - Autoveicoli elettrici del servizio di Nettezza Urbana e raccolta immondizie domestiche di Forlì 44
» 12 - Innaffiatrice elettrica in servizio a Legnano 44
» 13 - Carro con scala a sfilo per servizio illuminazione elettrica a La Spezia 45
» 14 - Furgone per trasporto tabacchi in servizio a Torino . . . 46
» 15 - Autocarro elettrico in servizio presso la Società Industrie Riunite Filati a Bergamo 46
» 16 - Carrello elettrico a timone 47

PAG.

Fig. 17 - Parte del Parco di 42 carrelli elettrici per i servizi interni del Mercato frutta e verdura di Milano 47
- 18 - Carrello elettrico con benna ribaltabile - Genova - Servizi acqua e gas 48
- 19 - Carrelli elettrici azionati da accumulatori, in servizio presso l'Ospedale Maggiore di Parma 49
- 20 - Carrelli elettrici azionati da accumulatori, in servizio presso le Ferrovie Nord-Milano per il trasporto delle batterie per la illuminazione delle carrozze 49
- 21 - Trattori elettrici azionati da accumulatori, in servizio presso la Società Metallurgica Italiana - Fornaci di Barga . . . 50
- 22 - Parco di 20 carrelli elettrici azionati da accumulatori, in servizio presso lo Stabilimento di Milano-Bicocca della Società Italiana Pirelli 50
- 23 - Autocarro Fiat tipo 518/E ridotto per trazione elettrica ad accumulatori 51
- 24 - Furgoni elettrici azionati da accumulatori, per il servizio dei trasporti postali a Padova (Ditta Toschi - Padova) . . . 53
- 25 - Parco di 38 autoveicoli elettrici funebri, azionati da accumulatori, in servizio a Milano (Municipio di Milano - Div. VI - Servizi Industriali) 53
- 26 - Autocarri elettrici azionati da accumulatori, per trasporto di materiali, in servizio presso la Società Edison (Zona Milano e zona Monza, parco di 20 autocarri) 54
- 27 - Parco di carri-scala e carrelli azionati da accumulatori, in servizio presso l'Azienda Tramvie Municipali di Torino, per manutenzione linee di contatto 54
- 28 - Autocarri elettrici azionati da accumulatori, in servizio al Lido di Venezia per il trasporto delle immondizie (Servizi Pubblici Veneti) 57
- 29 - Parco di 82 autoveicoli elettrici azionati da accumulatori, del «Servizio Tecnologico Municipale» di Torino 59
- 30 - Automobile Fiat tipo 518/E ridotta per trazione elettrica ad accumulatori 60
- 31 - Gastone Planté (1834-1889), inventore dell'accumulatore elettrico 69
- 32 - La prima batteria di accumulatori presentata da Gastone Planté il 26 marzo 1860 all'Académie des Sciences di Parigi — La prima dinamo-elettrica di cui Gastone Planté si servì per la carica dei suoi accumulatori elettrici 69

PAG.

Fig. 33 - La preparazione del legno per i separatori degli accumulatori — I tronchi d'albero vengono svolti nella loro lunghezza in sottili fogli da una macchina speciale (Stabilimento I. C. S. di Bregnano) 73

» 34 - Piastra positiva a grande superficie per accumulatori stazionari (Sezione di una piastra positiva) 75

» 35 - Piastra negativa a « cassette » per accumulatori stazionari, con materia attiva di piombo spugnoso racchiusa da fogli di lamiera di piombo finamente perforata (Sezione di una piastra negativa) 76

» 36 - Accumulatore di tipo stazionario 78

» 37 - Piastre a griglia con ossidi riportati per accumulatori trasportabili 80

» 38 - Accumulatore trasportabile per trazione leggera con piastre a griglia a ossidi riportati 81

» 39 - Piastra positiva a tubetti di ebanite (Dettaglio di un tubetto) 82

» 40 - Accumulatore per trazione leggera con positive a tubetti di ebanite 82

» 41 - Batteria per trazione e suoi accessori per il montaggio sopra un locomotore 83

» 42 - Stabilimento Accumulatori Magneti Marelli - Milano - Reparto fonderia - La fusione delle lastre per accumulatori - Stante la grande finezza della fusione, si adoperano stampi di metallo riscaldati elettricamente, o in altro modo, onde permettere al piombo fuso (o lega di piombo antimonio) di scorrere agevolmente per riempire tutte le sottili scanalature degli stampi 84

» 43 - Stabilimento della Società Generale Italiana Accumulatori Elettrici - Melzo - Reparto per la fusione delle piastre . . . 85

» 44 - Stabilimento Hensemberger - Monza - Reparto impasti-applicazione della pasta sulle piastre 86

» 45 - Stabilimento Hensemberger - Monza - Reparto essiccatoi . . 87

» 46 - Stabilimento della Società Generale Italiana Accumulatori Elettrici - Melzo - Reparto per la seghettatura dei tubetti di ebanite per piastre corazzate 88

» 47 - Stabilimento Hensemberger - Monza - Reparto montaggio accumulatori per sommergibili 89

» 48 - Stabilimento della Società Generale Italiana Accumulatori Elettrici - Melzo - Reparto per la formazione delle batterie per sommergibili 90

PAG.

Fig. 49 - Stabilimento - Accumulatori Dott. Scaini S. A. - Milano - Reparto montaggio batterie ferroviarie e portatili 91
» 50 - Batteria per riserva di illuminazione presso la Sede del Credito Italiano a Milano, alimentata da accumulatori Tudor . . 91
» 51 - Una delle due grandi batterie per forza motrice negli Stabilimenti di Dalmine - Possono fornire una potenza di 200 Kw. per 10 ore, 1200 per un'ora, 3000 per erogazione istantanea . 95
» 52 - Funicolare del Vomero - Napoli - Batteria a repulsione (vista parziale) 95
» 53 - Impianto aerodinamico di produzione e accumulazione di energia elettrica (Motore a vento - Batteria di accumulatori) . 96
» 54 - Batteria di accumulatori presso la stazione telefonica amplificatrice di Firenze 96
» 55 - Stazione radio-diffondente E. I. A. R. - Radio-Milano - (Siziano) da 50 kW-antenna, munita di una batteria di accumulatori stazionari 98
» 56 - Batteria di accumulatori per i servizi ausiliari della Centrale elettrica - Tel -, dell'Azienda Elettrica Consorziale di Bolzano e Merano 98
» 57 - Il - Delfino -, primo sommergibile della R. Marina Italiana, azionato da accumulatori Tudor (1891) 99
» 58 - Uno degli attuali sommergibili della R. Marina Italiana . . 99
» 59 - Accumulatore per sommergibili 100
» 60 - Autocarro elettrico in servizio presso la Società O.S.V.A. a Sesto San Giovanni 100
» 61 - Autocarro munito di gru, in servizio presso la - Società Edison - a Milano 102
» 62 - Autobus elettrici in servizio a Firenze 102
» 63 - Motoscafo elettrico ad accumulatori in servizio a Venezia . . 103
» 64 - Automotrici elettriche a quattro assi, azionate da accumulatori, in servizio sulla linea Verona-Caprino-Garda 103
» 65 - Locomotore elettrico azionato da accumulatori, in servizio di manovra e raccordo ferroviario presso la Società Esercizi Molini a Collegno 104
» 66 - Locomotore elettrico azionato da accumulatori, in servizio presso la Soc. An. per le Strade Ferrate Secondarie Meridionali di Napoli, per manovra e manutenzione della linea di contatto nella rete della Ferrovia Circumvesuviana 105

PAG.

Fig. 67 - Locomotori elettrici ad alimentazione mista, azionati da accumulatori, in servizio presso la S. A. - Cogne - Valdigna d'Aosta 105
» 68 - Gruppo di 4 locomotori elettrici a scartamento normale, azionati da accumulatori per manovra e raccordo ferroviario, in servizio presso le Acciaierie e Ferriere Lombarde Falk a Sesto S. Giovanni 106
» 69 - Locomotore elettrico ad accumulatori per raccordo con le Ferrovie dello Stato (Stabilimento ANIC - Livorno) 106
» 70 - Carrello elettrico ad accumulatori con piattaforma sollevabile . 107
» 71 - Carrello elettrico ad accumulatori con gru ad azionamento elettrico 108
» 72 - Parco di carrelli elettrici in servizio a Marghera 109
» 73 - Motocarro elettrico ad accumulatori attrezzato ad innaffiatrice . 109
» 74 - Batteria per avviamento, illuminazione e alimentazione spinterogeno per autoveicoli a benzina 110
» 75 - Locomotore elettrico ad accumulatori per miniera (Cave di Predil - Udine) 111
» 76 - Motobarca in servizio presso la Soc. Italo-Americana pel Petrolio - Trieste (batteria accumulatori Tudor, per servizi ausiliari) 111
» 77 - Enrico Tudor (1859-1928), inventore dell'accumulatore Tudor . 114
» 78 - Officine della «Società Generale Italiana Accumulatori elettrici» (Tudor) a Melzo (Milano) 116
» 79 - Stabilimento della Società Generale Italiana Accumulatori Elettrici - Melzo - Fabbrica delle pile - Reparto piccole batterie 117
» 80 - Stabilimenti del gruppo Hensemberger a Monza - Fabbrica di accumulatori - Fabbrica di macchine per tessitura - Fabbrica Radaelli per apparecchiature elettriche 119
» 81 - Stabilimento della Società Anonima «Accumulatori Dott. Scaini» a Milano 120
» 82 - Stabilimento accumulatori della «Società Anonima Fabbrica Italiana Magneti Marelli» a Sesto S. Giovanni 121

SILVIO GAI

IL PROBLEMA ITALIANO DEI DEPOSITI DI LIQUIDI COMBUSTIBILI

ASSR
Archivio storico del Senato della Repubblica

IL PROBLEMA ITALIANO DEI DEPOSITI DI LIQUIDI COMBUSTIBILI

(Grandi Serbatoi - Oleodotti)

1. Premesse (Ing. Augusto Villa) . . . . . *pag.* 5
2. Aspetto generale del problema e osservazioni sulla situazione attuale . . . . . » 9
3. I depositi esistenti e le loro caratteristiche . . . . . » 14
4. Si possono difendere efficacemente i depositi attuali in caso di guerra? . . . . . » 29
5. Il concetto di protezione dei depositi . . . . . » 37
6. Organizzazione e costruzione dei depositi protetti . . » 44
7. Piano regolatore dei depositi e degli oleodotti . . . . » 53
8. Conclusioni e realizzazioni (Ing. Augusto Villa) . . . » 67
9. Nota sui fenomeni di esplosione di liquidi combustibili provocati da bombe o proiettili di lancio (Prof. Giulio Andreoli) . . . . . » 77

ELENCO DELLE FIGURE FUORI TESTO

Fig. 1. Veduta panoramica della Raffineria « Aquila » . *pag.* 7
» 2. Esplosione di un serbatoio di petrolio provocato dal fulmine . . . . . » 7
» 4. Deposito di liquidi combustibili a Vado Ligure . » 22
» 5. Deposito di liquidi combustibili di recente costruzione a Marghera . . . . . » 23
» 7. Batterie di grandi serbatoi in Russia (Baku) . . » 24
» 8. Incendio di una batteria di serbatoi di petrolio in America . . . . . » 26
» 10. Carta d'Italia rappresentativa dei consumi . . » 41
» 11. Due raffinerie a Campana sulle rive del Paranà » 48
» 12. Deposito costiero allo scoperto. Fotografia presa da aereo . . . . . » 49
» 14. Sistema di un deposito con disposizione a « cascata » . . . . . » 68
» 15. Deposito di carburante per capacità multipla di 100.000 mc. . . . . » 68
» 16. Deposito di carburante per capacità multipla di 5.000 mc. . . . . » 69
» 17. Deposito con serbatoi della capacità unitaria di 5.000 mc. . . . . » 69
» 18. Depositi con serbatoi della capacità unitaria di 2.000 mc. . . . . » 69
» 19. Depositi con serbatoi della capacità unitaria di oltre 3.000 mc. . . . . » 69

ELENCO DELLE FIGURE NEL TESTO

» 3. Ripartizione topografica di depositi esistenti di liquidi combustibili . . . . . » 15
» 6. Serbatoio di ferro allo scoperto per benzina . . » 23
» 9. Disposizione tipica di serbatoi per benzina posti in più di una linea . . . . . » 33
» 13. Piano regolatore dei depositi e degli oleodotti . » 60

SILVIO GAI

L'ITALIA E IL PETROLIO

1938-XVI

ASSR Archivio storico del Senato della Repubblica

SILVIO GAI

L'ITALIA E IL PETROLIO

ARTI GRAFICHE TRINACRIA
ROMA 1938-XVI

ASSR

L'ITALIA E IL PETROLIO

PAG.

PETROLIO - DIFESA NAZIONALE - AUTARCHIA — *Ing. Augusto Villa* 3

PARTE I.

I. - L'ARGOMENTO 27

II. - I PRODOTTI DEL PETROLIO E I LORO USI 35

III. - I MEZZI DI CUI L'ITALIA PUO' DISPORRE PER RISOLVERE IL PROBLEMA DEL PETROLIO 39

A) Energia elettrica 42
Filovia 43
Autotrazione elettrica ad accumulatori (V. allegato *A*) . . . 47

B) Gas naturali (V. allegato *B*) 55

C) Gassogeni (V. allegato *C*) 65

D) Alcole (V. allegato *D*) 71

E) Materie prime per ricavare petrolio 77
Ligniti (V. allegato *F*) 79
Roccie asfaltiche o bituminose 83

IV. - LEGISLAZIONE 91

V. - LA NECESSITA' DI RISOLVERE IL PROBLEMA DEI DEPOSITI E DELLA LORO SICUREZZA (V. allegato *M*) 97

VI. - IL DIRITTO DELL'ITALIA DI AVERE LA SUA PARTE DELLE RISORSE PETROLIFERE MONDIALI (V. allegati *G - H - I - L*) 109

VII. - L'ITALIA FARA' DA SE ANCHE PER IL PETROLIO 115

ALLEGATI

PAG.

PREMESSA 121

A) Alcune cause dello scarso sviluppo della trazione elettrica ad accumulatori 123

Comparazione del costo di esercizio fra autocarri elettrici ed autocarri a benzina (allegato al capitolo III-*A*) 124

B) Sui modi di utilizzare il metano — *Ing. Ugo Baldini* (allegato al capitolo III-*B*) 127

C) Boschi - Legna - Carbone di legna e carbone di sansa esausta di olive (allegato al capitolo III-*C*) 137

D) Alcole etilico, alcole metilico. — *Dott. Ferdinando Parissi* (allegato al capitolo III-*D*) 139

E) Consorzio Nazionale Produttori Zucchero - Elenco degli Zuccherifici - Elenco delle distillerie di Alcole (allegato al capitolo III-*D*) . 151

F) Patrimonio italiano delle Ligniti (allegato al capitolo III-*E*) . . . 155

G) Tabelle statistiche della produzione mondiale delle materie prime essenziali (allegato al capitolo VI) 163

H) Diagrammi della produzione mondiale delle materie prime essenziali (allegato al capitolo VI) 211

I) Prodotti minerali di cui l'Italia è in tutto o in parte tributaria dell'estero e relative percentuali di importazione rispetto al consumo considerato = 100 (allegato al capitolo VI) 221

L) Oli minerali - Alcoli - Gas idrocarburanti in Italia nel 1937 (allegato al capitolo VI) 225

M) Costruzione e costo dei serbatoi sotterranei — *Ing. Augusto Villa* (allegato al capitolo V) 231

Carta d'Italia con la indicazione delle zone gassifere, delle manifestazioni naturali e delle centrali di compressione di gas attuate (compilata dall'*Ing. Ugo Baldini*) 54

SILVIO GAI

PETROLIO E DEPOSITI

• IL PROBLEMA ITALIANO DEI DEPOSITI DI LIQUIDI COMBUSTIBILI •

COLLABORATORI
ING · AUGUSTO VILLA
PROF · GIULIO ANDREOLI
DELLA R · UNIVERSITÀ DI NAPOLI

1937
XVI

Sijon
1937

SILVIO GAI

PETROLIO E DEPOSITI

IL PROBLEMA ITALIANO
DEI DEPOSITI DI LIQUIDI COMBUSTIBILI

Collaboratori:
Ing. AUGUSTO VILLA
Prof. GIULIO ANDREOLI
della R. Università di Napoli

ARTI GRAFICHE TRINACRIA
ROMA 1937-XVI

ASSR

PETROLIO E DEPOSITI

PAG.

1. - PREMESSE 17

2. - SGUARDO D'INSIEME ALLA POLITICA MONDIALE DEL PETROLIO 21

Distribuzione geografica delle ricchezze petrolifere conosciute . . . 24

Distribuzione politica delle ricchezze petrolifere del mondo 27

I grandi organismi petroliferi 38

Raffinazione e produzione artificiale 42

Trasporto e Commercio 47

Situazione petrolifera della Gran Bretagna 48

Situazione petrolifera della Francia 51

Situazione petrolifera della Germania 54

Situazione petrolifera dell'Italia 56

Considerazioni sulla situazione petrolifera mondiale 59

Insegnamenti che si possono trarre dalla situazione petrolifera mondiale 62

Analogie e differenze tra la posizione dell'Italia e quella della Francia, della Germania e dell'Inghilterra di fronte al problema del petrolio e delle sue scorte 64

3. - PRECISAZIONI SUL PROBLEMA DEI DEPOSITI 67

Considerazioni sulla difesa e il bombardamento dei depositi 74

4. - GLI ASPETTI DEL PROBLEMA DEI DEPOSITI 79

Aspetto tecnico costruttivo 79

Aspetto economico industriale 88

Aspetto urbanistico 97

5. - CONCLUSIONI 101

PAG.

6. - ALLEGATI 105

Progetto comparativo tra serbatoi in ferro allo scoperto e serbatoi interrati sistema « GAI » per un deposito di 25.200 mc. suddiviso in 6 serbatoi da 4200 mc. ciascuno, da costruirsi a Marghera . . . 107

Il problema dei depositi di liquidi combustibili nei suoi riflessi bellici, in particolare aviatori (Prof. Giulio Andreoli della R. Università di Napoli) 121

Perdite di benzina nei serbatoi metallici allo scoperto 131

Tabelle 136

Bibliografia 141

ELENCO DELLE FIGURE FUORI TESTO

Fig. 1. - Port Jérôme (Francia) - Raffinerie e depositi 68

» 2. - Uno dei nostri depositi costieri nella zona di Marghera . . . 68

» 3. - Petit Couronne (Francia) - Raffinerie e depositi 70

» 4. - Porto di Alessandria d'Egitto - Vista area dei depositi di liquidi combustibili 71

» 5. - Gonfreville (Francia) - Raffineria e depositi 72

» 6. - Port Jérôme (Francia) - Raffineria della « Standard Oil » . . . 73

» 7. - Napoli: Una raffineria di recentissima costruzione 73

» 8. - Lancio di bombe su bersaglio visibile effettuato dalla 17ª Squadriglia della Armata aerea degli S. U. 76

» 9. - Spagna: Aviazione Legionaria - Precisione mirabile nel bombardamento di una strada e di una ferrovia rosse 77

1939-XVII

SUVIO GAI

LA CONQUISTA DEL PETROLIO

COLLABORATORE
ING. AUGUSTO VILLA

EDITRICE · TRASPORTI E LAVORI PUBBLICI ·

INDICE DEI CAPITOLI

Prefazione . . . . . Pag. 7

" I Dedica agli italiani . . . " 13

" II Presentiamo i padroni del petrolio . . . . . " 17

" III E l'Italia? . . . . . " 41

" IV I termini del problema italiano del petrolio . . . . . " 53

" V E' possibile una soluzione autarchica integrale? . . . . " 61

" VI Come sono i depositi del petrolio e come dovrebbero essere . " 87

" VII La misura del problema finanziario dei depositi e degli oleodotti . . . . . " 95

" VIII L'industria italiana del petrolio all'estero . . . . . " 103

" IX Proteggere il petrolio . . . " 111

" X Credere . . . . . " 127

INDICE DELLE TAVOLE FUORI TESTO

Fig. 1 - Carta delle Concessioni petrolifere dell'Arabia, Siria, Palestina, Irak, Afganistan.

" 2 - Veduta della Raffineria di Fornovo Taro.

" 3 - Veduta generale della Raffineria di Abadan.

" 4 - Oleodotto dell'Irak - Una stazione di pompaggio.

" 5 - Panoramica aerea dei pozzi e dei depositi di petrolio di Palm Beach.

" 6 - Autocarro funzionante a metano.

" 7 - Il gas metano - Sondaggio esplorativo.

" 8 - Centrale di Ca' Cappello.

" 9 - Centrale di Ca' Cappello - Interno della sala delle macchine.

" 10 - Centrale di Barigazzo.

" 11 - Centrale di Monticelli Terme.

" 12 - Planimetria schematica dei grandi depositi attuali allo scoperto.

" 13 - Un grande deposito italiano allo scoperto.

" 14 - Un grande deposito straniero allo scoperto.

" 15 - Veduta del Porto di Messina con i serbatoi di petrolio fuori terra sul molo esterno.

" 16 - Interno di un serbatoio sotterraneo " Gai ".
" 17 - Piano regolatore dei depositi e degli oleodotti.
" 18 - Albania - Campo petrolifero del Devoli, pozzi petroliferi in produzione - Ruota centrale di pompamento.
" 19 - Albania - Oleodotto Devoli Baia di Valona - Veduta della stazione intermedia di pompaggio di Roskoven.
" 20 - Albania - Oleodotto Devoli, Baia di Valona - Interno della stazione intermedia di pompaggio di Fieri.
" 21 - Albania - Centro industriale del Devoli - Vajguras (Petrolia).
" 22 - Albania - Campo petrolifero del Devoli - Un pozzo petrolifero.
" 23 - Albania - Oleodotto Devoli, Baia di Valona - Punto terminale dell'oleodotto.
" 24 - Romania - Pozzi petroliferi della " Prohova ".
" 25 - Albania - Miniere di bitume di Selenizza - Impianti per la raffinazione del minerale.
" 26 - Albania - Miniere di bitume di Selenizza - Lavorazione del bitume in pani.
" 27 - Incendio dei depositi di Linden.
" 28 - Guerra Cino-Giapponese - Incendio e distruzione di depositi di petrolio.
" 29 - Guerra di Spagna - Bombardieri Legionari - Lancio di bombe di grosso calibro.
" 30 - Guerra di Spagna - Bombardieri Legionari - Salva di " Giacomini ".

" 31 - Guerra di Spagna - Bombardieri Nazionali - Grandinata di tubi carichi di alto esplosivo.

" 32 - I bombardamenti vengono eseguiti da grandi altezze.

" 33 - Parziale veduta di uno stabilimento per la lavorazione del petrolio.

" 34 - Guerra di Spagna - Effetti di un bombardamento aereo su Malaga.

" 35 - Esercitazioni aerea di Furbara - Nave da carico colpita dalle bombe.

" 36 - Guerra di Spagna - Bombardamento di un deposito di petrolio a Barcellona.

" 37 - Guerra di Spagna - Bombardamento di un deposito di petrolio nel Porto di Valencia.

" 38 - Guerra di Spagna - Bombardamento di un nodo stradale: ricognizione dell'obbiettivo.

" 39 - Guerra di Spagna - Bombardamento dello stesso nodo stradale; prima salva.

" 40 - Guerra di Spagna - Bombardamento dello stesso nodo stradale: seconda salva.

" 41 - Effetti su terreno nudo di una bomba di soli 100 chilogrammi.

" 42 - Veduta schematica di una raffineria di petrolio.

SILVIO GAI

IL PROBLEMA ITALIANO DELL'ENERGIA

COLLABORATORI:
ING. AUGUSTO-VILLA
ING. UGO-BALDINI
PROF. LINO-VACCARI
PROF. FRANCESCO-ROMA

L'EROICA
MILANO

INDICE
E
SOMMARIO

I.

CONCETTI

Importanza dei grandi problemi dell'autarchia. — Come è possibile divulgarli anche fra i meno competenti. — Far conoscere e persuadere. — Formazione di una coscienza autarchica. — Contro gli interessi egoistici. — Le fonti di energia strumento di potenza della Nazione. — Nella nuova civiltà fascista spetta alla competenza vera, profonda, di manovrare i comandi . Pag. 11

II.

AUTARCHIA

In che consiste l'idea autarchica. — I sacrifici imposti inizialmente dal regime autarchico destinati a scomparire con i perfezionamenti tecnici e con l'organizzazione del lavoro. — Cause che rendono indispensabile l'autarchia per l'Italia. — L'autarchia è una conquista definitiva. — Dissoluzione della democrazia plutocratica e del sistema economico, sua diretta espressione. — Creazione dell'*ordine nuovo*. — I freni all'economia. — I metodi dei regimi totalitari. — Equilibrio dei rapporti fra produzione e scambi. — Economia controllata. — I limiti dell'autarchia. — L'autarchia forma assicurativa di carattere economico, politico e morale. — L'Europa sottratta alla tirannia dell'oro. — La vittoria del grano incitamento a ricercare altri beni della terra. — Organizzazione delle iniziative. — Gli elementi che si considerano nella battaglia per l'autarchia. — La virtù suprema per riuscire: Volere . . . . . Pag. 16

III.

LO SPRECO DELLE ENERGIE E DELLE MATERIE

In che consiste lo spreco delle materie prime e della energia. — Scienza e tecnica per il massimo rendimento. — Limiti nella utilizzazione dei rifiuti. — Il «Metodo» e la lotta contro lo spreco. — Relatività

del lusso. — Necessità del superfluo. — Perdite inevitabili e perdite eliminabili. — Fattori che riducono gli sprechi nelle varie forme di energia . . . . Pag. 32

IV.

IL PROBLEMA ITALIANO DELL'ENERGIA

Concetto di *forza* e di *energia*. — Il *lavoro*. — Energia potenziale ed energia cinetica. — Energia visibile ed energia invisibile. — *Principio della conservazione dell'energia*. — Molteplici aspetti dell'energia solare. —Principali fonti di energia utilizzabili. — Gli sfruttamenti industriali possibili nel nostro Paese. — Utilizzazione razionale delle diverse fonti di energia. — I limiti dell'impiego dell'energia elettrica, dei combustibili solidi, del petrolio, dei gas naturali o artificiali, delle energie endogene. — I termini del problema nazionale dell'energia . . . . . Pag. 39

V.

ENERGIA ELETTRICA

Contributo dell'energia elettrica alla creazione industriale italiana. — L'energia elettrica comparata alle altre forme di energia. — Nozioni fondamentali. — Caratteristiche della corrente elettrica. — Generazione della corrente continua e della corrente alternata. — Da Antonio Pacinotti a Galileo Ferraris. — Analogie fra l'energia idraulica e l'energia elettrica. — Come si misura l'energia elettrica. — Il meccanismo della produzione dell'energia elettrica. — Limiti di convenienza. — Applicazioni svantaggiose dell'energia elettrica. — Convenienza di applicare altre forme di energia. — La concorrenza dannosa nell'industria elettrica. — L'esperimento negativo delle municipalizzazioni. — Collegamento elettrico dei sistemi delle Alpi e degli Appennini. — Centrali termiche di riserva. — Gli elementi dell'organismo idroelettrico. — Analogie di costo con ogni altro prodotto industriale. — Possibilità teoriche e pratiche per la produzione in Italia di energia elettrica. — Consumo attuale e incremento annuale. — Fin dove può giungere lo sfruttamento idroelettrico. — Le varie soluzioni per realizzare tutti gli impianti idroelettrici possibili. — Organizzazione totalitaria e armonica. — Lo sforzo finanzario della Nazione per la sua attrezzatura elettrica . . . . . Pag. 50

VI.

I BOSCHI E I CAMPI SORGENTI DI ENERGIA

Deficienza nazionale dei boschi. — Dati statistici sulla produzione del legno. — Gravoso onere dell'importazione di legname estero. — Rimedio possibile: accrescere il rendimento della utilizzazione del materiale fornito dai boschi e dai campi. — Rimboschimento. — Produzione di legna da ardere. — Indice della bosco sità media. — Cattiva impostazione e organizzazione dell'impiego dei gassogeni: cause. — Come può risolversi il problema della trazione a gassogeno. — Produzione del carbone vegetale col sistema primitivo delle carbonaie; incalcolabili sprechi e perdite. — Carbonizzatore italiano a recupero: suo funzionamento e rendimento. — I sottoprodotti della carbonizzazione: loro enorme valore commerciale e industriale. — La produzione italiana di materiale legnoso, razionalmente impiegato, sarà fonte perenne di energia. — Applicazioni del carbone vegetale alla agricoltura e ai trasporti. — Come si dovrà procedere per valorizzare l'immenso patrimonio di alberi che vegetano sul territorio nazionale . . . . Pag. 87

VII.

IL METANO

La nuova risorsa autarchica del Paese. — Scetticismo e superficialità di giudizio. — Il problema del metano affrontato con visione totalitaria. — Ricerche e accertamenti. — Carta delle manifestazioni metanifere in Italia. — Ipotesi sulle origini del metano. — Gli impianti metaniferi fino ad oggi realizzati. — Produzione attuale. — Usi del metano. — Metano biologico e metano tecnico: come si producono. — Impianti esistenti. — Utilizzazione delle acque luride di fogna nelle principali città. — Il metano prodotto dalle spazzature: sue prospettive. — Impianti esistenti per il metano tecnico. — Organizzazione del trasporto e della distribuzione del metano. — Metanodotti. — Liquefazione del metano. — Conclusioni . . . . Pag. 130

VIII.

ENERGIE ENDOGENE

Avversione straniera alle nostre risorse nazionali. — Le catene della nostra soggezione economica. — La re-

sponsabilità risale agli italiani di un tempo. — Gli italiani del tempo di Mussolini. — Il primo esempio nel mondo di sfruttamento industriale di energie endogene. — La Terra, serbatoio inesauribile di energia. — Una pagina gloriosa del nostro riscatto economico: dal 1779 ad oggi. — Le iniziative del barone livornese Francesco De Larderel. — L'opera scientifica e industriale del principe Piero Ginori Conti. — *Provando e riprovando.* — Perforazioni. — La prima grande centrale elettrica a vapore proveniente dal sottosuolo. — Il primo *soffionissimo.* — Produzione attuale di vapore dai soffionissimi di Larderello. — Produzione di energia elettrica con il *carbone rosso.* — L'energia degli impianti di Larderello in costante aumento. — Panorama nazionale delle manifestazioni endogene nazionali. — Vulcani, salse, sorgenti calde. — Possibilità pratica della utilizzazione dell'energia latente geotermica. — Giudizi di Antonio Stoppani. — Il testamento spirituale del principe Ginori Conti: proseguire nelle perforazioni esplorative. — L'energia esponente massimo del progresso: dal carbon fossile al petrolio, dal campo magnetico rotante alla utilizzazione pratica delle energie endogene . . . . . Pag. 181

IX.

COMBUSTIBILI FOSSILI

Caratteristiche dei combustibili fossili. — Torba, lignite, litantrace, antracite. — Loro impieghi. — L'importazione del carbon fossile e il monopolio inglese dei trasporti. — Il combustibile nazionale avversato fino all'avvento del Fascismo. — Dati statistici sulla produzione mondiale di carbon fossile. — Statistiche dei paesi importatori di carbone. — Consumo medio annuo di carbone nel mondo: l'Italia agli ultimi posti. — Le riserve mondiali carbonifere. — Come l'Italia potrà svincolarsi dalla soggezione del carbone estero. — Consistenza, caratteristiche, produzione dei carboni e delle ligniti nazionali. — *L'Italia ha il suo carbone.* — Impiego dei combustibili nazionali nel riscaldamento e nelle diverse industrie. — Risultati raggiunti e prospettive future. — La nobilitazione dei combustibili nazionali . . . . . Pag. 211

X.

IL PETROLIO

Caratteristiche del problema italiano del petrolio. — Necessità attuale dell'importazione di petrolio. — Il petrolio nella vita dei popoli civili. — Le zone petrolifere esplorate e quelle che restano da esplorare. — I monopolizzatori del petrolio. — Statistica della produzione petrolifera mondiale. — Gli Stati produttori di petrolio sotto il ferreo controllo delle Compagnie americane e inglesi. — Il petrolio strumento di dominio della plutocrazia inglese e nordamericana. — Frodi, violenze ed assassinii. — Il petrolio dovrà essere equamente ripartito secondo i bisogni di ciascuna Nazione. — Consumo petrolifero in Europa. — Come l'Europa acquisterà l'autonomia petrolifera. — Le vie per il trasporto del petrolio. — I settori di applicazione del petrolio in Italia. — In quali campi e da quali altre fonti di energia il petrolio può essere sostituito. — Il problema nazionale delle scorte di petrolio e dei serbatoi di deposito. — Piano regolatore dei depositi per liquidi combustibili e carburanti. — Oleodotti . . . . . Pag. 238

Appendice al Capitolo X.

Ricerche petrolifere in Italia sulla fine del 1600.

XI.

I VENTI

L'utilizzazione dell'energia solare, del moto ondoso del mare e delle maree: problemi del futuro. — Contributo dell'energia del vento alla risoluzione autarchica del problema italiano dell'energia. — Convenienza di installazioni eoliche, specialmente nella agricoltura. — Cause dei venti. — Energia cinetica e anemometri. — Il vento e le navi a vela. — Navi moderne con propulsione ad accumulatori elettrici caricati da dinami azionate dalle correnti aeree. — Motori a vento. — Classificazione. — Aeromotori del tipo alternativo e del tipo rotativo. — Esempi di installazioni. — I motori a vento e la rinascita di zone precluse alla coltivazione intensiva . . . . Pag. 274

XII.

L'ELEMENTO UOMO

Sintesi del problema italiano dell'energia. — Volontà e lavoro per la creazione di un regime autarchico. — I consumi in Inghilterra in sconcertante rapporto con i nostri. — Il valore delle sorgenti naturali di energia, funzione dell'energia umana. — Requisiti preposti al suo impiego. — L'ordine. — Il metodo. — La semplicità pratica. — L'assegnazione delle responsabilità — Caratteri del vero fascista. — A chi spettano gli organi del comando. — La competenza, condizione di vita e di successo. — Elementi da eliminare dalla vita politica della Nazione. — La figura dell'uomo ozioso e parassita. — La figura del cosidetto uomo politico. — I venditori di fumo. — Gli incontentabili. — Gli arrivisti. — Gli eroi della sesta giornata. — Gli esibizionisti. — Caratteri e requisiti dell'uomo politico fascista. — Le chiacchiere e le opere. — Organismi pletorici da eliminare. — Ecclettismo e superficialismo. — Gli svantaggi della modestia. — Il problema della burocrazia. — La Corporazione, *assise del lavoro*. — Per la migliore utilizzazione delle energie dell'italiano fascista . . . . . Pag. 287

XIII.

CONCLUSIONI

I settori del problema italiano dell'energia sono interdipendenti e complementari fra di loro. — Dal coordinamento organico risulterà il massimo rendimento economico. — Riassunto del migliore impiego delle diverse fonti di energia. — Disciplina nella scelta dell'energia e nella utilizzazione delle risorse nazionali. — Direttiva unica e comando unico . . . Pag. 307

le pagine mancanti che voi desideravate avere, noi non le abbiamo, perchè esse sono quelle che Voi volevate far disperre, meglio facendo un oltchè trattandosi di tibellina(che voi avete a suo tempo trattenuta).
Per quanto riguarda gli zinchi, vi possiamo assicurare che fanno del nostro meglio perchè non vadano distrutti per lo stato di emergenza.

L'Eroica

SILVIO GAI

IL PROBLEMA ITALIANO DELL'ENERGIA

A Francesco che m'ha corretto amorevolmente nella mia battaglietta Vista

Dicembre 1945 XX

Silvio

ALTRE PUBBLICAZIONI
DELLO STESSO AUTORE:

IL PROBLEMA ITALIANO DEI DEPOSITI DI LIQUIDI COMBUSTIBILI. Edizione Enzo Pinci, Roma 1937-XV.

PETROLIO E DEPOSITI. Arti Grafiche Trinacria, Roma 1937-XVI.

L'ITALIA E IL PETROLIO Arti Grafiche Trinacria, Roma 1938-XVI.

LA CONQUISTA DEL PETROLIO. Editrice Trasporti e Lavori Pubblici, Roma 1939-XVII.

LA POLITICA ITALIANA DEL PETROLIO. Schema di studio legislativo, Roma I^a Ed. 1938-XVI; II^a Ed. 1939-XVII.

IL PROBLEMA ITALIANO DEL PETROLIO E LA TRAZIONE ELETTRICA AD ACCUMULATORI. Arti Grafiche Trinacria, Roma I^a e II^a Ed. 1940-XVII.

Il Problema italiano dell'energia
L'Eroica - Milano - 1941.

Indice

Prefazione dell'autore

I Concetti fondamentali

II Il problema italiano dell'energia

III Lo spreco delle energie e delle materie

IV L'energia elettrica

V Il metano

VI Le energie endogene

VII I boschi e i campi sorgenti di energia

VIII I combustibili fossili

IX Carburanti liquidi e oli lubrificanti

X I venti

XI Conclusioni

Allegati

" Anzi girar la libertà mirai
e beciar liete ogni ruine e dire:
ruine si ,ne servitù giammai."

Dell'ode del gesuita Pastorini per il bombardamento di Genove ordinato da Luigi XIV di Francia nel 1686.

ALTRE PUBBLICAZIONI
DELLO STESSO AUTORE:

IL PROBLEMA ITALIANO DEI DEPOSITI DI LIQUIDI COMBUSTIBILI. Edizione Enzo Pinci, Roma 1937-XV.

PETROLIO E DEPOSITI. Arti Grafiche Trinacria, Roma 1937-XVI.

L'ITALIA E IL PETROLIO Arti Grafiche Trinacria, Roma 1938-XVI.

LA CONQUISTA DEL PETROLIO. Editrice Trasporti e Lavori Pubblici, Roma 1939-XVII.

LA POLITICA ITALIANA DEL PETROLIO. Schema di studio legislativo, Roma I^a Ed. 1938-XVI; II^a Ed. 1939-XVII.

IL PROBLEMA ITALIANO DEL PETROLIO E LA TRAZIONE ELETTRICA AD ACCUMULATORI. Arti Grafiche Trinacria, Roma I^a e II^a Ed. 1940-XVII.

Il Problema italiano dell'energia
L'Eroica - Milano - 1941.

Indice

Prefazione dell'autore

I Concetti fondamentali

II Il problema italiano dell'energia

III Lo spreco delle energie e delle materie

IV L'energia elettrica

V Il metano

VI Le energie endogene

VII I boschi e i campi sorgenti di energia

VIII I combustibili fossili

IX Carburanti liquidi e oli lubrificanti

X I venti

XI Conclusioni

Allegati

" Anzi girar la libertà mirai
e beciar liete ogni ruine e dire:
ruine si ,me servitù giammai."

Dell'ode del gesuita Pastorini per il bombardamento di Genove ordinato da Luigi XIV di Francia nel 1686.

Prefazione dell'autore

La prima edizione di questo libro fu stampata nel 1947 in piena guerra.

Ad alcuni anni di distanza e pur dopo la spaventosa tragedia che ha ridotto a nulla l'economia italiana, falcidiato largamente il patrimonio immobiliare e mobiliare, mortificata la civiltà con la distruzione di numerose opere d'arte considerate nei tempi patrimonio spirituale di tutti i popoli, il problema allora posto rimane immutato nei termini, attuale nella necessità.

Poichè raggiunto il fondo della miseria l'Italia dovrà risollevarsi nella volontà e nelle forze fisiche, rifar l'ossa e le carni, riprendere la sua figura e il posto e la missione che sono sue nel mondo.

Sarà ben duro calvario operare nel contrasto della avvilita dignità nazionale e della ferocia primitiva dei costumi cui tanti italiani son regrediti, tuttavia possiamo contare sui poteri morali della nostra stirpe di che testimoniano le ripetute alternanze di profondi oscuramenti e d'ineguagliati splendori nel corso della sua lunga e gloriosa storia.

Questa la mia fede.

Ho sempre considerato che la libertà economica fosse il fattore necessario e insostituibile per convalidare ermantenere la conquistata libertà politica e tale visione mi fu guida in undici lustri di lavoro e di studio.

Oggi che tutto è perduto vedo in uno sforzo ragionato concorde e persistente diretto a raggiungere con il lavoro e l'onesta accortezza negli affari una sufficiente libertà economica, il mezzo e la premessa per tornare, un giorno, a libertà politica, ma vera e salda libertà, non quella poggiata sulla limosina o sulla sopportazione dei popoli cui natura concesse mezzi di vita di straordinaria larghezza.

E risorgere nei due termini della libertà con la coscienza di nazione che in ogni tempo diè alle genti bellezza e lavoro da gran signora, ricevendone in cambio danno e beffe, sempre.

Meno politica e più lavoro, meno adilinquimenti per interessi d'altri popoli, sciocco umanitarismo, e più interessi positivi nazionali, fu la costante

invocazione del paese che lavora,e mi sia concesso d'esprimere l'augurio,vorrei dire la certezza,di vederla esaudita onde possano gl'italiani ritrovarsi nel trinomio concordia=disciplina=lavoro.

In questo libro illustro lo stato reale dell'Italia in fatto di materie prime per produrre energia: documento il successo tecnico industriale ed economico dello sfruttamento di una di tali materie prime nazionali ottenuto durante la guerra senza alcun sacrificio del pubblico erario,pur mantenendo il prezzo del prodotto entro i limiti dell'equità,esempio unico in quel periodo:documento altresì che possibilità analoghe a quelle italiane di cui parlo sono intensamente sfruttate da gran tempo in vario modo in paesi ricchissimi,tra l'altro,di carbone di petrolio di foreste sterminate;prova evidente di una convenienza economica che all'Italia si vuol negare.

Più alta ragione sospinge dunque gl'italiani,che non furono così superbamente equipaggiati dalla natura,ad applicare allo studio e all'impiego di quanto all'Italia fu concesso,tutte le facoltà del loro fervido ingegno e la fermezza d'una volontà cosciente.

Dichiaro,con piena responsabilità e profonda amarezza,che se le mie sollecitazioni ripetute per lunghi lunghi anni con martellante insistenza fossero state accolte,come si doveva,nelle sfere responsabili,invece d'incontrare scetticismo e compatimento,nel più benevolo dei casi,e perchè non dirlo,l'insinuazione d'affarismo,espediente abituale per discacciare importune iniziative,molto danno si sarebbe scansato e nuova ricchezza creata a beneficio della patria.

Verso di essa gl'italiani debbono fare ammenda di tre imperdonabili colpe:averne tenuto in poco o nessun conto le materie prime;averne umiliato e spregiati i prodotti industriali;aver dato la preferenza,con sistematico servilismo,ai prodotti stranieri.

In questo differiscono certo dagli altri popoli della terra.

E'da sperare che la rovina della patria li illumini e li faccia nuovi e li persuada,sarebbe anche l'ora,che a voler essere considerati bisogna dovere il meno possibile alle nazioni straniere;che la libertà non s'acquista da terzi;che se liberi si vuol essere e rispettati,su se stessi far conto esclusivamente e un sol cuore avere.

Interdipendenze e dipendenze economiche=Autosufficienze
Le tecniche e l'economia non sono argomenti aridi per definizione=Per conoscere e persuadere insieme=Coscienza nazionale unitaria=Preparazione spirituale dei grandi problemi nazionali=Le fonti di energia sono strumenti essenziali di potenza per la nazione=Penetrare nell'intimo dei grandi problemi=La libertà economica vincola=rende illusoria la libertà politica=Il primato,italiano nei prodotti nei commerci nella finanza nel tempo delle libere repubbliche e nel Rinascimento=Decadenze dell'artigianato=Errate opinioni sulla esistenza di materie prime in Italia=Dislivelli economici nella produzione colmati dal pubblico erario=I nuovi rapporti sociali e internazionali=I monopoli cause di disordini economici di contrasti di guerre=Dare al popolo fonti di lavoro costanti e continuative=Bastare a se stessi=Mettere in valore le energie naturali possedute=L'Italia è in grado di risolvere il proprio problema dell'energia.

Nei problemi d'ordine economico e tecnico qui esposti mi riferisco sistematicamente ai caratteri e condizioni dell'Italia dovendosi tenere stretto conto,nelle soluzioni,delle sue particolarità geografiche geologiche fisiche e spirituali.

Uno dei fenomeni di maggior rilievo in questo nostro tempo è la tendenza manifestata dai paesi ritenuti i meno dotati di beni naturali,soggetti quindi a monopoli soffocanti,di accertare la verità su tali deficienze e di ricercare materie di sostituzione naturali o sintetiche.

Il rapido dilatarsi degli orizzonti delle conoscenze e il dischiudersi di nuovi agisce da sprone;la crescente facilità e rapidità dei mezzi di comunicazione e le intemperanze produttive di alcuni dei paesi molto ricchi,agiscono in senso opposto.

Vero è che le interdipendenze economiche risultano oggi assai più estese e intime di quanto non lo fossero per il passato,intendendosi per interdipendenze una regolare compensazione tra deficienze ed esuberanze rispettive dei paesi interessati,però nel caso di paesi che avendo delle possibilità naturali o trascurarono di avvalersene per incomprensione dei propri interessi od inerzia,oppure ne furono ostacolati dalle potenze dei monopoli mondiali,non si trat-

te più di interdipendenze ma di vere e proprie dipendenze economiche che,prima o poi,fatalmente finisce col rendere illusorie o anche distruggere le libertà politiche di quei paesi,d'onde il manifestarsi di quella tendenza,naturale e comprensibile,verso una autosufficienza,il momento in cui l'esatta visione dei propri interessi e della pericolante libertà è loro apparsa,oppure i progressi nei procedimenti industriali hanno aperto l'adito a convenienze economiche prima escluse.

Di qui a parlare di economie chiuse,di economie senza base,corre gran tratto:se gli scambi sono nell'ordine naturale delle cose ciò non toglie che essi debbano mantenersi nell'ambito della logica e della giustizia,vale a dire non si sostituisca alla interdipendenze la dipendenza,alla compensazione la imposizione.

D'altra parte gli accertamenti,le ricerche,gli studi cui ~~ahk~~ ho accennato,sono modi e incentivi di progresso che a nessuno riescirà mai di frenare o inibire.

***

Gli argomenti che veniamo enumerando ~~non sono trattati in questo libro~~ trasportano spontaneamente a visioni di tecnica, di economia, di statistica, a ~~qualche cosa~~ qualcosa di arido, di numerico, che sembra permettere l'accesso solo alla limitata ~~cerchia~~ cerchia dei competenti.

Ma la tecnica e l'economia non sono argomenti aridi per definizione nè occorrono forme astruse per trattarli; si può discorrerne senza terminologie aneane o formule complicate, con poche cifre, in maniera aperta, accessibile pure alle menti semplici; si può scriverne senza oppressivo sfoggio di erudizione e senza che il pensiero richieda d'essere elaborato da interpreti per divenire comprensibile.

Importante ~~Quello che importa~~ è che le cognizioni, perchè diano frutto, vengano diffuse nel popolo inteso nel senso più largo della parola; inutile avere della buona sementa se non si mette nella terra.

I grandi problemi nazionali vanno imposti alla attenzione e alla conoscenza degli italiani d'ogni classe sociale perchè

La vita il progresso l'avvenire della Nazione sono interesse di tutti

Tutti hanno il diritto, ~~dirò~~ anzi il dovere, di conoscere da che cosa essi dipendano, con quali mezzi, per quali vie si spinga il loro potenziamento.

Andare verso il popolo non significa solo assisterlo nelle sue necessità materiali quotidiane,ma pure condurlo nel campo dello spirito affinchè egli acquisti la certezza e l'orgoglio che quanto gli altri possono conoscere egli pure potrà conoscere,che il suo destino non è solo di sudare nel lavoro e dare maggior copia di sangue nella guerra,ma anche d'essere un elemento attivo nella coscienza e nella vita della Nazione.

La conoscenza dei problemi fermenta futuri sviluppi.

Far conoscere e persuadere insieme;l'azione scaturirà poi spontanea come naturale conseguenza; mancando la persuasione i risultati saranno inferiori a causa di resistenze e di attriti spirituali che bisogna sopportare e vincere.

S'è parlato molto della necessità di formare una coscienza nazionale unitaria nel popolo italiano,e non sola coscienza politica,affinchè lo sforzo sia concorde e generale per essere efficace e a ciascuno meno pesante e i sacrifici siano accetti come il prezzo giusto delle conquiste;ma se coscienza vuol dire conoscenza,non si vede come tale coscienza possa formarsi quando i più,non solo tra quelli che hanno appena il dovere elementare di saper leggere e scrivere,ma pure fra gl'istruiti, ignorano questi grandi problemi nazionali o, peggio ancora,li conoscono unicamente attraverso a preconcetti cristallizzati e per luoghi comuni che hanno fatto il loro tempo e non resistono al piu superficiale esame.

L'accostarsi ai grandi problemi della vita

nazionale apre gli animi,illumina le menti, forma le coscienze meglio di qualunque sistema filosofico.

I grandi problemi di valore capitale nella vita della Nazione,decisivi per il suo sviluppo,hanno bisogno di una intensa preparazione spirituale che preceda e accompagni gli studi per giungere alle pratiche attuazioni i quali possono sembrare fase iniziale e sono invece fase conclusiva.Il problema ha ormai avvinto l'animo collettivo del Paese; la risoluzione è divenuta un fatto ovvio,indiscutibile,improrogabile.

A volte il problema sembra ancora troppo lontano;oppure a una indagine non attenta o poco profonda si presenta come una incerta eventualità; a volte è la cerchia di interessi egoistici che svisa e devia facendo procedere per vie contrarie al superiore interesse nazionale.Sono precisamente questi i casi nei quali occorre l'anticipazione; porre il quesito e martellarvi sopra senza posa.

x x x

Le fonti di energia sulle quali l'Italia può affidarsi sono strumenti essenziali di potenza che attingono alle più alte ragioni di vita della Nazione.

L'importanza economica,la coordinazione organica,il modo di realizzare per ciascuna i migliori impieghi,gli accorgimenti tecnici,economici e organizzativi volti a ottenere il maggior rendimento complessivo, ecco l'essenza del grandioso problema che dobbiamo avvicinare e far comprendere al popolo,poichè se la fatica dello studioso e le cure del legislatore stabiliscono le premesse necessarie,le realizza-

zioni sono affidate all'intelligente concorso di tutti.

Penetrare nell'intimo di questi grandi problemi insieme ai piu lontani, alla massa; farli intendere oltre che per gli aspetti tecnici ed economici, anche per l'interiore loro spirito, onde si affermi nelle coscienze la persuasione che nel tempo durissimo in cui sembra precipiti e scompaia la multimillenaria civiltà latina per dar luogo ad una civiltà meccanica e materialistica, senza lume d'alti ideali, necessari agli uomini come il pane, null'altro che una fede eroica e illuminata, il disinteresse, lo spirito di sacrificio, uniti alla conoscenza vera e profonda dei problemi, potranno far risalire l'Italia dal profondo delle sue immani immeritate sciagure.

x x x

L'intento di ricercare quanto possa utilmente trarsi dal territorio italiano e lo studio del modo più acconcio di servirsene, si presentano come un tentativo per evadere dalla secolare dipendenza straniera che vincolando la libertà economica fece della riconquistata libertà politica una vana illusoria apparenza.

Come infatti può chiamarsi libero un popolo quando per le materie prime e i prodotti fondamentali al vivere civile è soggetto al beneplacito altrui ?

Bologna risulire lontano nel tempo; alle libere repubbliche, al Rinascimento, da trovare un primato italiano nei commerci, nella finanza, nei prodotti. Firenze prima potenza finanziaria d'Europa le cui banche a Parigi Londra Augusta Marsiglia e negli stati d'oriente prestano ai re, agli stati e sultani, quando non ne sono derubate: Genova Venezia Pisa Amalfi a correr tutti i mari con i prodotti del nostro artigianato. Poi le dominazioni straniere d'spogliatrici, le invasioni, la guerra combattuta sul nostro territorio immiseriscono il paese, il lavoro decade e ultime le grandi scoperte del mare e dell'elettricità terminano di sommergere il glorioso artigianato e la situazione si capovolge: al primato economico subentra la soggezione economica.

Ecco il compiuto tratto sull'Italia della decadenza fra epoca Rinascimento dell'Europa.

In Italia ha preso l'opinione che molta

Il cataclisma abbattutosi sul mondo
sarebbe bastato una [illegible]
si potesse utilmente e stabilmente tentare di ov-
ver ridurre, almeno, le difficoltà e i danni
derivanti dalla distribuzione geografica, a noi
veramente matrigna, di alcune materie fondamen-
tali quali, ad esempio, il carbone, il ferro, il
petrolio, ma tale opinione affermata senza prima
indagare se fosse del tutto giusta, deriva piuttosto da
nostra mancanza di volontà e dall'abito antico
alla soggezione.

La scienza e la tecnica forniscono oggi una
quantità di maniere sia per sostituire, in cer-
ti casi con vantaggio, alcune di quelle materie
prime chiamate fondamentali, sia per modificare
l'impiego di altre a tal segno da annullare
[illegible] i loro caratteri di inferiorità come, per
citarne una, la gassificazione e le trasforma-
zioni chimiche di quei combustibili che son
chiamati poveri, e così diventano ricchi.

Ma perchè metodi nuovi possano corrispondere
in pieno anche economicamente, ossia possano
reggere alla concorrenza di quelle materie e
di quei prodotti i quali da lunghissimo tempo
si sono affermati e dominano, occorre un lungo
paziente e metodico lavoro di preparazione e
affinamento che gl'italiani mai hanno saputo
o voluto affrontare, talchè anche brillanti
affermazioni nel campo tecnico caddero nel
campo economico.

In altri casi si credette di poter superare
il dislivello economico colmandolo con mezzi
tratti dalla comunità, ossia dal pubblico erario,

e furono generati aborti che malamente si
ressero sulle stampelle dello Stato.

Le iniziative o hanno in se stesse la forza
vitale o nascono tristi e avvizzite e campa
poco o male, distrendo e abbattendo vieppiù
i pessimi esempi le volontà competenti e
oneste.

Il cataclisma abbattutosi sul mondo dovrebbe produrre una trasformazione profonda nei rapporti fra gli uomini ispirata, speriamo di non andar errati, ad una più alta e umana concezione della convivenza sociale e internazionale portando come conseguenza diretta un meccanismo di scambi regolato in armonia alle effettive capacità di produzione di ciascun paese, [illegible] la spesa a quanto si trova ancora allo stato potenziale, così da impedire la formazione di monopoli, causa non ultima del disordine economico del mondo, dei contrasti, delle guerre; un equilibrio di rapporti tra produzione e scambi con ordinate forme di collaborazione tra paesi interessati

atto ad
~~un~~ eliminare artificiosi sbarramenti
separatori
e altrettanto artificiose mutue di
protezione e di correnti commerciali
le quali, giunte a un certo punto
critico, tendono al riequilibrio, come
in natura, attraverso un movimento.
Gli effetti in questa materia si fanno sempre con ritardi
economici e sociali.

Ma tutto ciò non esclude, anzi
riaffermi ~~il~~ la necessità di non trascurare il patrimonio di beni naturali
posseduto dal Paese e la riaffermazione
perché dovere primordiale, superiore
e precedente ~~ogni~~ ogni altro, è ~~quello~~
di dare al popolo ~~il~~ lavoro
il più possibile costante e continuativo.

I quali mezzi più adatti per
raggiungere lo scopo, di quelli finora

sulla natura stessa?

Quando il lavoro è allontanato, sottratto ~~Lo~~, nei limiti della umana previdenza, alle perturbatrici influenze sulla politica, quando sia che le materie non faranno mancare per le notte e pane ~~Lavoro~~ in casa, s'è acquistato un sicuro elemento di tranquillità, di stabilità, di giustizia sociale.

Battere a le stesse è la prima affermazione sopra enunciata; deve esserlo anche sul foglio.

Mettere in valore le energie naturali ~~latenti~~ potenziali significa fornire alla vita della Nazione quello che ~~l'ossigeno~~ è l'ossigeno per i polmoni, significa garantire il lavoro.

Lontano allo stesso modo dagli estremi degli accidiosi di deliberato proposito sopra le possibilità nazionali e dagli entusiasmi irragionevoli, proprî dei sognatori di colore che sfiorano ~~la~~ appena alla superficie gli argomenti, ~~non affrontano~~ affrontando le prove, se l'Italia è in grado di risolvere il problema dell'energia, ossia di salvare lo squilibrio delle calorie che la ricoprono perchè il suo popolo possa vivere, utilizzando con vantaggio economico sociale e politico quante ~~di~~ la natura, finora non generosa, le ~~ha~~ concesse.

II

Definizione di forza – energia – lavoro – Principio della conservazione dell'energia – Il valore crescente del fabbisogno di energia – Gli elementi che costituiscono il patrimonio italiano di energia – Situazione anteriore al 1943 dell'industria idroelettrica, industria del metano, energia nucleare, carbone, combustibili liquidi, problemi per un razionale impiego dell'energia disponibile – Termini del problema italiano dell'energia.

II

Il problema italiano dell'energia

Accade sovente che i termini di *forza* e di *energia* siano scambiati uno con l'altro.

Un uomo dotato di molta forza muscolare può mancare di energia, mentre una volontà di ferro può albergare in un corpo debole, ma qui le due caratteristiche non sono, evidentemente, confondibili. Ritengo perciò opportuno di richiamare alcune definizioni elementari:

forza è la causa modificatrice dello stato di quiete o di moto di un corpo;

energia è l'attitudine a compiere un lavoro;

lavoro è il risultato ottenuto da una forza che ha vinto una resistenza, spostandone il punto di applicazione.

L'energia assume due diversi stati; potenziale, o di posizione; *cinetica*, o di movimento, chiamata anche forza viva.

L'acqua trattenuta da una diga in un bacino possiede energia potenziale che produrrà lavoro quando, con l'apertura delle saracinesche, sarà messa in moto; il proiettile lanciato da un cannone possiede energia cinetica: il lavoro si compirà quando, con l'urto, la forza viva del proiettile sarà assorbita nella distruzione dell'obbiettivo.

L'energia può essere *visibile* o *invisibile*; la prima è quella posseduta da corpi aventi una massa definita, cioè misurabile con la bilancia; per esempio il maglio, che dovrà abbattersi sul blocco di ferro da foggiare. La corrente elettrica possiede energia cinetica invisibile; ugualmente un gas compresso in un recipiente.

La prima forma di energia utilizzata dall'uomo è quella muscolare; minima in confronto alle formidabili energie della Natura che l'uomo è riuscito, in parte, a dominare per le sue necessità; tuttavia costruzioni ciclopiche, dalla piramide di Cheope alla muraglia della Cina e alle imponenti costruzioni romane, furono eseguite nel passato con la sola forza dei muscoli.

Ma il progresso della scienza ha dato ben altre meraviglie. L'operaio che aziona l'interruttore generale della corrente elettrica di una grande città, o che mette in movimento le motrici di un grande transatlantico della potenza di diecine di migliaia di cavalli, manovra una energia che può paragonarsi

a quella muscolare riunita di milioni e milioni di uomini.

Una delle maggiori scoperte scientifiche dello scorso secolo fu il *principio della conservazione dell'energia* secondo il quale l'energia può passare da un corpo all'altro o trasformarsi da una specie in un'altra senza che si verifichi aumento o diminuzione. L'energia non si crea nè si distrugge; si trasforma.

Ma tutta l'energia che noi riscontriamo in natura sotto forma di calore, luce, elettricità, magnetismo, o in altri mille aspetti, non è che una manifestazione più o meno palese dell'energia immagazzinata nella massa incandescente del Sole e irradiata nello spazio.

L'energia sprigionata dalla caduta di una massa d'acqua, il carbone bianco, non è che una forma dell'energia solare. Il calore irradiato dal Sole attraverso gli spazi interplanetari ha innalzato nelle superiori regioni atmosferiche l'acqua evaporata dei mari, dei fiumi, dei laghi, quella che imbeve la terra e ricopre il verde dei boschi; il vapore acqueo si è poi condensato in pioggia o in neve raccogliendosi in livelli più alti di quelli su cui si trovava dapprima allo stato liquido. Cadendo poi da quelle altezze nel corso impetuoso dei fiumi e dei torrenti, l'acqua restituisce integralmente l'energia accumulata in così fatto ciclo di trasformazioni fisiche.

Non altra origine ha l'energia posseduta dal carbon fossile. Sotto l'influenza del calore solare le piante delle sterminate foreste delle lontane epoche geologiche assorbirono l'anidride carbonica dell'aria fissando il carbonio nelle loro fibre e liberando l'ossigeno, restituito puro all'atmosfera; l'energia solare vinse l'affinità chimica dell'ossigeno e del carbonio che torna ora a comparire trasformandosi in energia termica, quando nel processo della combustione il carbonio del carbon fossile si combina di nuovo con l'ossigeno dell'aria. Una miniera di carbon fossile si può considerare dunque un immenso magazzino di calore solare.

X X X

~~Il problema italiano dell'energia~~

Gli elementi che costituiscono per l'Italia il patrimonio di energia praticamente utilizzabile, allo stato attuale delle conoscenze, sono:

1) le acque che scendono al mare

2) il metano
   - naturale
   - industriale
     - ~~dal~~ dalla fermentazione dei materiali organici di rifiuto
     - ricupero da lavorazioni industriali

3) energie endogene
   - vapore del sottosuolo
   - acque calde sgorganti dal suolo

4) carbonio carburante
   - legno dei boschi
   - " dell'agricoltura
   - " di residui industriali

5) combustibili fossili
   - carboni
   - ligniti
   - torbe

6) materie varie da cui possono ricavarsi carburanti liquidi e oli lubrificanti
   - scisti bituminosi
   - rocce asfaltiche
   - piante oleaginose

7) i venti

Prima di trattare dei singoli elementi vediamo ~~quello~~ quello che s'era fatto per utilizzarli anteriormente al 1943.

x x x

Ben pochi italiani,certo,ignorano l'esistenza dell'industria idroelettrica che trasforma l'energia delle acque, disciplinate prima con opere davvero grandiose nella loro corsa dai monti al mare,in milioni di cavalli di energia elettrica.

Ormai da lunghissimi anni, già più [illegible] di mezzo secolo,son divenuti elementi [illegible] connaturati al paesaggio,le caratteristiche centrali di produzione e le stazioni di trasformazione;le grandi antenne che sostengono le linee di trasporto e le minori palificazioni delle linee secondarie incrociantesi per ogni verso nelle campagne e lungo le strade a portare il beneficio della luce nei più piccoli paesi e nelle città,nelle ville nei borghi nelle case coloniche, la forza motrice negli stabilimenti e nella bottega dell'artigiano; le linee di contatto delle strade ferrate e i grandi elettromotori che vi trascorrono velocissimi.

Ma fuori del campo tecnico pochi sanno che il primo trasporto di energia elettrica a distanza fu realizzato in Italia nel 1886 dalle cascate di Tivoli a Roma, 28 chilometri; un miracolo! e che una grande scoperta italiana rimosse poi ogni vincolo di distanza e di quantità.

L'industria idroelettrica italiana [illegible] il più [illegible] esempio di iniziativa privata.Grande industria nel senso nobile della parola,titolo molteplice d'orgoglio per la Nazione; [illegible] Tutto ciò che ne forma il complesso,dai capitali ingentissimi,alle macchine colossali,ai più delicati strumenti, tutto è italiano,tutto uscito da officine italiane,tutto ideato da menti italiane.

X X X

L'utilizzazione del metano è sorta per volontà e opera d' alcuni pionieri e lo studio convinto di qualche tecnico, in mezzo alla ~~generale~~ indifferenza non di rado accoppiata a sarcasmo, finchè ~~[illegible]~~ ostilità.

Per uscirne, quei precursori, stimati visionari o ciarlatani, come d'ordinario capita a chi vuol fare cose nuove, invocarono l'appoggio dello Stato attraverso a Convegni del metano tenuti a Bologna e assai ben riusciti, chiedendo che desse loro una guida superiore ~~per appoggio~~ il che, dopo molti contrasti, si ottenne al termine del 1940 con la creazione dell'Ente nazionale metano.

Si presentò allora, "di fronte ad una varietà di interventi statali la maggior parte falliti" la scelta della strada da seguire, resa più ardua dal difficile momento: fare del metano un' industria di Stato; lasciar libero campo all' iniziativa privata.

La seconda fu prescelta e fu ~~[illegible]~~ perchè venne provato ancora una volta che lo spirito delle coraggiose iniziative la perseveranza e la capacità d'organizzare non difettano agli italiani.

Sotto una guida competente e onesta la nuovissima industria prosperò rapidamente presentando un caso di autentico successo.

Anche qui, come nell'industria idroelettrica, tutto italiano; capitali tecnica materiali macchine; e l'erario lasciato in pace.

Resta ora da sperare, che per uno di quei fenomeni d' autocastrazione non infrequenti nella storia d'Italia, non ne venga provocato lo sfacelo.

x x x

Per le energie endogene il merito d'una prima

loro utilizzazione, e in grande stile, spetta ancora all'iniziativa individuale.

Un uomo di fede e di coraggio intravide questa ricchezza non sospettata e in decenni di studio e di lavoro, tetragono alle resistenze opposte dalla natura e dagli uomini, trovò la conferma che si tratta d'una autentica grande ricchezza dell'Italia che nessun altro paese d'Europa possiede nella nostra misura.

L'opera sua giunta, con l'imponente produzione d'energia elettrica dai soffioni boraciferi di Larderello a realtà concreta di primo esempio del genere nel mondo, passò allo Stato; e qui si spense il bello slancio.

Ma l'esempio non era caduto nel vuoto; altri ripresero le ricerche e tentando in luoghi diversi ottennero risultati promettenti.

Vorranno gl'italiani perdere anche questa priorità e negare una delle più importanti e originali loro affermazioni!

X X X

L'idea iniziale di produrre del carbone vegetale con criteri moderni è legata alla necessità di rimuovere il maggiore ostacolo tecnico che si frapponeva in Italia allo sviluppo della trazione a gassogeno, ossia la mancanza di un vero carburante solido, poichè il carbone di legna del commercio, prodotto con il sistema delle carbonaie immobile dalla preistoria, è qualche cosa in cui il carbonio entra in peso come uno dei tanti componenti, gli altri, per quasi la metà, sono terra, sassi, tizzoni, acqua e ceneri.

Gli studi protrattisi per alcuni anni condussero ad un prodotto tecnicamente controllato, ricavabile da qualsiasi qualità di legno, nel quale il carbonio entra per il 90 per cento, essendo il resto formato da ceneri e umidità assorbita dall'aria.

A questo prodotto fu dato il nome di "carbonio carburante" per distinguerlo nettamente dal carbone di legna comune.

L'idea s' allargò poi a comprendere il carbone vegetale occorrente a numerose industrie e infine al consumo domestico.

Ne fu allora investito in pieno il gravissimo, anzi, tragico problema dei nostri boschi.

La natura aveva dotato l'Italia, il paese più montuoso d'Europa, di meravigliosi boschi che ricoprivano le montagne, le rive dei laghi e dei fiumi, e in molti tratti le spiagge dei mari.

Ricchezza grandiosa in se e inoltre perchè i boschi sono origine e tutela delle sorgenti, dei monti che non franino; dell'alveo dei fiumi e dei torrenti, che non rialzino per i detriti scoscendenti dalle denudate montagne che si sfaldano, delle campagne che non vengano allagate a causa di cotali rialzamenti.

Ma una politica forestale se ne fù, in particolare dopo il 1870, materiata di ignoranza e di indifferenza, permise che si facesse dei boschi scempio per incoscienza e bassa speculazione; uno dei casi più tipici di quell'autocastrazione

Le conseguenze di questo delitto di lesa patria non tardarono a manifestarsi con il disordine delle acque che rovinarono le montagne, il depauperamento delle sorgenti, il rialzamento del letto dei corsi d'acqua, i conseguenti allagamenti delle campagne, il flagello della malaria. Si corse ai ripari con opere ingenti e mai bastevoli a sostegno delle frane, con arginature colossali, con rimboschimenti, quando non sono sistematica sostituzione delle piante abbattute, risultano spesso un lavoro di sisifo poichè le giovani pianticelle messe faticosamente a dimora

vengono divelte e asportate dalla irruenza delle acque che dilavano i nudi fianchi dei monti.

E in questo gran lavorare,che poteva essere risparmiato o contenuto nei limiti di una naturale manutenzione,si spese le mille volte più di quanto non si fosse ricavato dal legname dei boschi distrutti; e si seguita e si seguiterà a spendere senza rimissione.

Frattanto l'Italia che avrebbe potuto bastare a se stessa per il legname da lavoro,la legna da ardere e quella da far carbone,fu costretta ad importare (in sempre maggior misura) compromettendo vieppiù la sua indipendenza economica.

Si può riparare a tanto scempio ?

Si potrebbe,è questione di volerlo.

Nel 1928 una nobile e coraggiosa proposta era pervenuta al Governo.L'industria idroelettrica, come quella che ha capitale interesse al mantenimento dei boschi per salvaguardare le sorgenti e così la materia prima per produrre energia elettrica,offriva di assumere l'opera del rimboschimento senza alcuna spesa per lo Stato e presentava il Consorzio formato dalle ~~grandi~~ società elettriche munito degli ingenti capitali necessari.La proposta,quasi impossibile a credersi,venne respinta.

La questione s'è aggravata a dismisura per le distruzioni barbare,senza senso,apportate dalle guerre,specie quest'ultima.

Non si parla delle distruzioni inevitabili avvenute nei teatri delle battaglie,ma delle altre operate in luoghi diversi per i bisogni delle popolazioni civili e dei retrofronti.

S'è abbattuto senza discriminazione,s'è lasciato abbattere liberamente dalle stesse popolazioni che n'hanno fatto commercio;nè i parchi,nè

le alberature stradali,nè quelle dei campi, furono sottratte al flagello.

Così il nostro patrimonio di alberi già depauperato seguita a correre lungo la china della distruzione.

A questa s'aggiunge,per vergogna,l'insulso, ignorante spreco che sempre s'è fatto del prodotto annuale.

Qui si presenta la soluzione apportata dal carbonio carburante.La cifre che nel suo capitolo sottopongo alla considerazione del Governo dicono di chiara eloquenza: in breve, utilizzando bene quanto annualmente si spreca o s'impiega male, si arriverebbe a produrre tutto il carbone vegetale occorrente al Paese.

I boschi chiamati a minor contributo avrebbero tregua e si potrebbe pensare al modo del loro salvataggio e della loro ricostruzione.

La nuova industria del carbonio carburante concretate le premesse tecniche ed economiche, cominciò a dare nel 1941, per iniziativa privata, le prime organizzazioni produttive.

In seguito,visti i buoni risultati del metano e per seguire un logico criterio coordinatore, fu impartito l'ordine che la direzione superiore della nascente industria fosse attribuita all'Ente nazionale metano che avrebbe assunto la nuova denominazione di Ente nazionale per il metano e il carbonio carburante.

Si deve credere che all'ordine non si volle dar seguito precisamente da quegli organi di governo i quali,specie nelle dure contingenze d'allora,avevano il dovere di incoraggiare e sostenere ogni iniziativa che avesse avuto per obiettivo di fornire mezzi di vita alla Nazione.

x x x

Nei combustibili fossili buona strada aveva fatto il carbone, poca le ligniti, nessuna le torbe.

L'industria carbonifera [illegible] in maggior misura, dalla [illegible] politica che non dalla [illegible] economica, perciò non v'ebbe campo l'iniziativa privata e nella sostanza, se non del tutto nella forma, divenne una industria di Stato.

Invece di concentrare in una sola organizzazione, come era logico, tutti i combustibili fossili, le ore lavoro sono state separate e senza motivo alcuno; una per il carbone e una per le ligniti, dimenticando le torbe; a accade che quelle che si fossili devono conigliare con i criteri che sono propri della

i [illegible] rigidi criteri industriali i quali impongono inesorabilmente un giusto guadagno, pena la rovina. Quando le industrie appartengono allo Stato, se le cose vanno male, le perdite [illegible] vengono sanate con una legge e non ci si pensa più.

Comunque il carbone italiano aveva già preso onorevole posizione e si prevedeva bastasse un quinquennio ancora per coprire i due terzi del fabbisogno nazionale; l'altro terzo doveva spettare alle ligniti e alle torbe.

La storia delle ligniti italiane è tra le più dolorose e appunto per questo avrebbe dovuto essere tra le più ammaestranti; avrebbe dovuto, ma non fu.

La consistenza di questo patrimonio nazionale è mal nota per il poco credito di cui ha goduto, nondimeno i competenti sostengono, pur con la dovuta prudenza, che sia superiore alle cifre ufficiali date in varie riprese.

Certo, leggendo negli accertamenti [illegible] del Consiglio nazionale delle ricerche, [illegible] in poderosi fascicoli nel corso d'un suo periodo di vita piuttosto accidentante, che di alcuni giacimenti le informazioni risultano fornite

dai marescialli dei carabinieri, legittimi dubbi assalgono.

S'è ricorso alle ligniti nei casi di gravi difficoltà nell' importazione del carbone, come se fosse possibile di passare di punt'in bianco, impunemente, da un combustibile ad un altro negli apparecchi di utilizzazione. Conseguenza di tale faciloneria, furono disastrosi risultati, dal che se n'inferì senza pensare ad altro, che le ligniti italiane fossero un castigo di Dio ; così furono abbandonate a precipizio non appena si potè riavere il carbone straniero; con appendici economiche facilmente immaginabili.

Non tutti però la pensavano ~~così~~ e alcune importanti industrie, coscienziosamente studiando, ne fecero considerevoli applicazioni; citerò la Terni e la Mineraria Valdarno.

~~Vi fu anche l'intervento di un ente statale con parecchi miliardi e un programma mal definito e poteri così incerti e limitati che non approdò a nulla. Se si fosse applicata la formula semplice dell'Ente per il metano "aiutare le iniziative private senza sostituirsi", risultati concreti e stabili potevano ottenersi.~~

Quanto alle torbe c'è solo da dire che ~~non~~ ~~è fatto nulla~~ lo Stato ha ignorato e. ~~il proble-~~ ~~ma~~. Alcune modeste iniziative ~~non~~ prosperate nell' estrema carestia di combustibili causata dalla guerra.

Nulla di fatto, ~~Non è fatto nulla, salvo~~ che

x x x

Che dire delle materie da cui possono ricavarsi carburanti liquidi e lubrificanti ?

Ignorati gli scisti bituminosi di cui pure esistono quantità apprezzabili:

Tentativi mal riusciti economicamente di utilizzazione delle rocce asfaltiche di Ragusa ove l'ostacolo maggiore consisteva nel fatto

che il più delle concessioni, le migliori erano in mano straniera.

Le rocce asfaltiche d'Abruzzo dettero luogo ad un tentativo, inattuato per la guerra, di una grassa speculazione alle spalle dello Stato con il sistema già posto in opera dalla società che [illegible] idrogenare [illegible], dei capitali privati garantiti dallo Stato negli interessi e negli ammortamenti patrimoniali. Modo assai comodo [illegible] per sottrarre ogni rischio industriale.

Delle piante oleaginose [illegible] per ricavarne oli lubrificanti, abbiamo solo [illegible] esempi del ricino e dell'arachide.

Il poderoso problema dei carburanti liquidi e dei lubrificanti è rimasto polarizzato in Italia attorno alle ricerche petrolifere ove in molte illusioni [illegible] annegano centinaia di milioni dello Stato. Che ricerche si dovessero fare nei casi di fondate speranze di ritrovamenti, anche per risolvere [illegible] a [illegible] ho sempre sostenuto, ma del pari ho sostenuto che non in questo solo dovesse consistere la politica petrolifera d'un grande paese come l'Italia.

La piena giustificazione delle ricerche stava nel non abbandonare o volutamente ignorare quello che c'era di positivo, poco o molto che fosse, e da utilizzare subito per alleggerire il problema: invece s'è ribattuto, che data la grande facilità d'avere il petrolio da fuori non valeva la pena di prendersi tanti grattacapi in casa e poi, argomento [illegible], mancanza di convenienza economica, senza però dimostrarlo.

In questa maniera si fece trovare il Paese sprovvisto di quell'elemento indispensabile,

quando più ne urgeva il bisogno.

Altra questione quasi ignorata e tenuta in basso conto è quella dell'energia dei venti, sempre per ~~~~la speciosa ingannatrice considerazione della facilità d'esser riforniti dall'estero di carbone e di petrolio.

E dire che le più numerose e importanti applicazioni del vento sono in Russia e negli Stati Uniti, i paesi del petrolio e del carbone!

In Italia, al solito, alcuni convinti assertori degli aeromotori si sono incaponiti a fare e ~~~~ esclusivamente ~~~~ se non siamo rimasti proprio in ~~~~, ma il problema è appena sfiorato e va ~~~~ attenzione ~~~~ degli agricoltori.

x x x

Il problema nazionale dell'energia si presenta, in concreto, nei seguenti termini:

a) completare la utilizzazione delle acque per produrre energia elettrica
b) intensificare le ricerche del metano naturale; utilizzare i rifiuti organici liquidi e solidi delle città e delle campagne per produrre metano e concimi organici razionali; ricuperare il metano disponibile dalle lavorazioni industriali
c) sviluppare l'individuazione, la ricerca e la captazione delle energie endogene
d) disciplinare con un piano organico l'impiego dei materiali legnosi d'ogni genere per produrre carbonio combustibile
e) intensificare la ricerca e l'impiego dei combustibili fossili nazionali
f) risolvere l'incognita ~~~~ del petrolio, ma sfruttare nel contempo intensamente i minerali e i vegetali da cui

si possano ricavare carburanti liquidi e lubrificanti

g) esaurire tutte le possibilità di utilizzazione dei venti.

~~D~~ infine disciplinare l'impiego delle diverse forme di energia in modo che a ciascuna siano assegnati i compiti che più le si confanno onde ottenere il miglior rendimento complessivo nel superiore interesse della Nazione.

Questa sarà la base della nostra ~~indipendenza economica~~ nuova economia.

Rendimento e sforzo - Importanza economica e sociale della lotta contro lo sforzo - Il concetto di sforzo - Confronto del carbone per combustione - Vapore - ora - Il metodo - La lotta contro lo sforzo è questione di volontà e di organizzazione - Estinzione del lavoro - Lo sforzo non va confuso con le perdite tecniche - Impiego dell'energia umana - ~~Divisione del lavoro manuale e intellettuale~~. Il lavoro manuale e le fatiche intellettuali - Il lavoro manuale nelle scuole.

III

Lo spreco delle energie e delle materie

Nel campo tecnico uno studio indefesso è volto ad ottenere con quantità di energia o di materie progressivamente minori, risultati progressivamente maggiori; nella vita sociale analogo obiettivo deve porsi l'educazione che insegni a non impiegare più di quanto occorra di tempo, di energia e di materie, per un determinato scopo.

La tecnica vuol migliorare i "rendimenti", l'educazione vuole evitare gli "sprechi"; sta poi alla tecnica di rivolgere l'attenzione a quello che la vita sociale abbandona come rifiuto per vedere quanto vi sia da riportare all'uso e quanto debba sottoporsi a trasformazioni fisiche o chimiche per ricavarne nuovi prodotti.

La lotta contro lo spreco ha grande importanza economica e sociale, ne fanno fede i numerosi congressi allo scopo tenuti all'estero e anche in Italia, ma per non correre il rischio d'esser trascinati troppo lontano, fuori della realtà, bisogna chiarire i termini dello spreco, integrandone il concetto con quelli di rendimento e di relatività.

La trasformazione in energia meccanica della energia termica fornita dal carbone dà un rendimento inferiore al venti per cento, ma non per questo si può sostenere che l'altro ottanta per cento venga sprecato, dal momento che non siamo ancora in grado di utilizzarlo; ugualmente della energia elettrica applicata alle attuali lampade solo una piccola parte si riesce oggi a trasformare in energia luminosa.

Perciò il concetto di spreco va sempre riferito al limite delle conoscenze e dei mezzi tecnici attuali.

~~Se la scienza e la tecnica provvedono a sempre nuovi rendimenti nell'impiego delle energie~~

Basti pensare che mentre nel 1906 per produrre un cavallo-vapore-ora si consumavano circa 2,270 chilogrammi di carbone, oggi la stessa quantità di energia si può produrre con soli 400 grammi.

Causa lontana della diffusa mentalità che rifugge dal considerare l'utile ritraibile da tante cose troppo facilmente collocate tra i rifiuti e dal migliore o più intenso impiego di altre, è la facilità estrema, nel nostro tempo, di potersi procurare quanto occorre alla vita e l'invecchiare rapido delle cose dovuto al progresso.

Nei tempi andati in una situazione del tutto inversa e senza i moderni rapidi mezzi di comunicazione, dominava un sano spirito conservatore delle cose. Nelle vecchie famiglie tutto veniva messo da parte perchè tutto, al momento buono, poteva tornare utile.

In regime economico bene organizzato compare l'eliminazione o la utilizzazione di ogni impiego superfluo o irrazionale di energie e di materie da utilizzare, dentro i limiti della praticità, quanto per trascuratezza ignoranza o cattivo abito mentale, viene posto senza ragione tra i rifiuti e da ricavare da questi tutta l'utilità che ancora possono dare.

~~Perchè una vera coscienza di questo dovere~~

entri a far parte integrante e operativa della mentalità degli italiani, occorre che a cominciare dai primi anni dell'educazione si inculchi il "metodo".

Il "metodo" permette di compiere molto lavoro senza debilitare le forze e di acquistare facoltà organizzative, insegna cioè ad utilizzare nel modo più conveniente le energie fisiche e spirituali, le materie, il tempo; insegna che per ottenere il massimo risultato occorre un massimo di ordine. "Metodo", non pedanteria, ma disciplina diretta alla sostanza delle cose.

Leggi e regolamenti servono a dare delle norme, ma se si vuole che la lotta contro lo spreco divenga una pratica spontanea di vita occorre infondere la convinzione che lo spreco è sempre un danno che va oltre l'individuo che lo compie e investe l'economia della Nazione; spesso è colpa o stupidità.

La lotta contro lo spreco è questione di volontà e di organizzazione.

Alcuni definiscono il lusso uno spreco voluttuario; questo è un modo di pensare restrittivo e antiquato che porterebbe a ridursi ai bisogni elementari della vita. Sono le condizioni e le circostanze che stabiliscono la qualifica di lusso; nulla vi è di più relativo.

Quella definizione appartiene al comunismo di prima maniera tende al livellamento in basso, non ad uno sforzo di elevazione fisica e spirituale del popolo.

Al principio di questo secolo le belle case coloniche, le eleganti palazzine dei cantonieri stradali che si ammirano oggi in Italia nelle campagne e lungo le strade, sarebbero apparse un lusso sfrenato inammissibile in quelle classi sociali. La modesta bicicletta nei primi tempi della sua apparizione era un lusso oggi è il più comune e necessario dei mezzi di trasporto presso tutte le classi sociali. Esempio di livellazione in alto.

Tutto può divenire lusso a seconda dell'uso; l'automobile la radio la bicicletta la casa bella il giardino gli abiti la biancheria di buona qualità, vini e cibi prelibati mobili artistici opere d'arte gioielli; ogni cosa bella e apportatrice di benessere fisico e spirituale.

Il mondo vive sopra il superfluo ai bisogni della vita fisica; abolendo il superfluo cessano le arti, le industrie, il commercio, si arresta il progresso. Non è questa via che può essere generalizzata la mentalità antieconomica.

D'altra parte il vecchio aforisma « non si vive di solo pane » esprime la costante aspirazione degli uomini verso forme sempre più alte di vita.

Anche il tradurre in cifre ciò che non potrebbe mai uscire dallo stato di ipotesi, è un errore perchè crea cognizioni inesatte e attese non realizzabili. Dire, per esempio, che se si potesse raccogliere tutta la carta gettata via tutte le ossa tutti gli scarti di legno tutti i rottami di metallo e via

dicendo, si ricaverebbero tante e tante centinaia di milioni all'anno, non corrisponde al vero perchè una raccolta integrale urta contro difficoltà pratiche che neppure una organizzazione perfetta potrebbe vincere, e a volte le sole spese di raccolta e di trasporto possono superare il valore commerciale della materia ricuperata.

Senza tenere conto che le basi di tali calcoli sono, molto spesso, cervellotiche.

E' più razionale di ricercare i limiti pratici nell'impiego delle energie e delle materie senza incorrere in sprechi superiori a quelli inevitabili nell'impiego stesso evitando di generalizzare con statistiche astratte.

Lo spreco non va confuso con le perdite che rappresentano la spesa necessaria per ottenere un dato effetto.

E' spreco il carbone che brucia imperfettamente in un forno, ma è *perdita* l'energia elettrica che arriva in meno a destinazione avendo servito a vincere, nella trasmissione, la resistenza opposta dai conduttori alla trasmissione.

~~Il proiettile di un cannone perde un tanto della sua velocità iniziale per lo sforzo nel passare attraverso l'aria.~~

Una parte notevole della forza impiegata dalla locomotiva per far correre il treno è perduta, agli

effetti della velocità, nell'attrito delle ruote sopra le rotaie e di tutta la superficie del treno contro l'aria. I perfezionamenti nella costruzione delle rotaie e nel modo di collocarle, nella forma aerodinamica delle locomotive e delle carrozze, nei sistemi di molleggio, ridussero gradatamente tale perdita.

Un campo ~~in cui si deve svolgere~~ particolarmente ~~importante~~ ~~e utile dell'impiego~~ dell'energia umana, la più nobile di tutte ~~le forze di natura~~, seppure fisicamente la meno rilevante, allo scopo di eliminare ogni sperpero nelle sue applicazioni.

Il modo e lo spirito con cui viene dall'operaio prestata l'opera manuale e dal dirigente l'opera direttiva, influiscono enormemente sopra la resa del lavoro in qualità e in tempo e sulla buona utilizzazione delle materie e delle macchine. Qui ~~è~~ veramente il dominio del metodo.

Il terrazziere che smuove e risistema della terra compie uno dei lavori più semplici e meccanici, eppure gli operai d'Abruzzo ne fanno una vera arte tanto vi imprimono di precisione e di rapidità.

Anche il più semplice lavoro manuale ha qualche elemento che deriva dall'intelletto e dall'animo.

Il lavoro manuale addestra le facoltà intellettuali a commisurare lo sforzo al risultato che si vuole ottenere; l'operaio che sa manovrare destramente cose pesanti, compie molto lavoro con mo-

~~erato sforzo, ossia impiegando un minimo di energia.~~
~~Anche il lavoro del braccio trae dunque qualche~~
~~dallo spirito, onde la sua nobiltà non è inferiore a quella~~
~~del lavoro della mente.~~

~~Questo principio~~ nella pratica della vita, ~~stabilisce~~
~~un~~ accorciamento delle distanze tra gli uomini che comunque lavorano ed è il primo coefficiente di elevazione e di giustizia sociale.

~~Da tali concetti~~ emergono i fattori più notevoli che giovano a ridurre gli sprechi di energia, e i criteri pratici per l'impiego di elementi ~~fin qui poco o male utilizzati.~~

Quindi un concetto di valutare il lavoro effettivo da molti studiosi che il lavoro manuale sia sotto tutte le materie d'insegnamento nelle nostre scuole di tutti i gradi, quale mezzo pratico d'avviamento alle professioni e ai mestieri e fattore sociale d'accorciamento delle distanze fra tutti gli uomini che comunque lavorano.

L'energia elettrica è un mezzo fondamentale della nostra produzione economica — Noi consideriamo fondamentale — l'energia elettrica si produce nello stesso istante in cui si consuma; ha un mercato che condiziona tutta l'economia e l'organizzazione dell'industria elettrica — Elementi della produzione dell'energia elettrica — Utilizzazione della produzione — Gli impianti idroelettrici — La convenienza economica nell'industria elettrica — La produzione idroelettrica — Il sistema misto e il sistema termoelettrico — Bacini di accumulazione delle acque — Gli accumulatori elettrici — Collegamento e cooperazione idroelettrica a caratteristiche diverse — I grandi problemi regionali non si risolvono nell'accaparramento delle cadute — Centrali di riserva — Il trasporto — Gli elementi dell'organismo industriale idro-elettrico — Elementi costitutivi dell'energia elettrica — Il motore fa perno sulle acque — La quantità di energia elettrica producibile — Gli impianti e convenienza nella utilizzazione delle acque — Le bolgie con la utilizzazione — L'accaparramento utilizzazione di tutta la forma di energia disponibile — Lo sfruttamento deve conciliarsi con la nazione.

IV

Energia elettrica

L'energia elettrica è l'elemento fondamentale delle nostre possibilità economiche, per la facilità con cui può essere prodotta, trasportata, distribuita e usata nelle più svariate applicazioni e per la per la convenienza economica nel larghissimo campo delle sue caratteristiche, ha contribuito potentemente alla creazione della attrezzatura industriale italiana.

Tuttavia la generalità, vedendo nella applicazione solo gli effetti ma non la causa che li produce, stenta a rendersi conto che l'energia elettrica si trasporti si trasformi si immagazzini si misuri e si ripartisca alla pari di qualunque altra merce.

Perfino la giustizia impiegò diversi anni prima di giungere alla assimilazione del furto di energia elettrica al furto d'ogni altro bene.

Per comprendere più facilmente il meccanismo economico della sua produzione e distribuzione, occorre ricordare alcune nozioni fondamentali.

Il nome « corrente elettrica » venne dalla similitudine alla corrente di un liquido che scorre dentro una tubazione.

Il movimento di elettricità lungo un conduttore si ritiene dovuto, secondo lo stato attuale della scienza, a particelle imponderabili di materia chiamate elettroni e joni le quali si spostano con una velocità di trecentomila chilometri al secondo, pari a quella della luce.

Negli usi comuni l'energia elettrica si adopera sotto forma di corrente continua o di corrente alternata.

La pila di Volta fu il primo apparecchio che produsse corrente continua.

Unendo all'esterno con un filo metallico le due lamine che costituiscono la pila scorre nel filo una corrente elettrica che s'immagina muoversi dalla lamina di rame (polo positivo) alla lamina di zinco (polo negativo). Fra i due poli esiste una « tensione elettrica » o « differenza di potenziale », ma la corrente non si produce se non nel momento in cui i due fili si congiungono, *ossia nel momento in cui viene richiesta.*

Il principio della generazione della corrente alternata si basa invece sul fatto che se un filo conduttore chiuso su se stesso (in forma di telaio di anello o altro) ruota in un piano orizzontale dentro un campo magnetico fisso, cioè nello spazio fra

i due poli affacciati di una calamita, si desta in esso, cioè si *induce*, una corrente elettrica che viene appunto chiamata « corrente indotta ».

La « tensione elettrica » o « differenza di potenziale » di tale corrente è in rapporto diretto alla intensità del campo magnetico ed alla velocità con la quale avviene il movimento di rotazione.

Il susseguirsi alternato delle posizioni orizzontale e verticale, durante la rotazione di questo filo chiuso su se stesso, fa sì che la corrente indotta cambi direzione due volte in un giro completo.

Questo semplice apparecchio rappresenta un alternatore schematico, e genera dunque una corrente « alternata ».

Il ciclo delle due alternazioni di corrente è il « periodo »; il numero di periodi in un secondo è la « frequenza ».

Pure in queste condizioni il fenomeno della produzione di corrente elettrica avviene quando, come nella pila di Volta, il circuito è chiuso; nel telaio o anello *non si produce corrente finchè rimane aperto invece che chiuso in se stesso.*

Questo fenomeno da cui si rileva che l'energia elettrica viene consumata nello stesso istante in cui si produce, condiziona tutta l'economia e l'organizzazione dell'industria elettrica.

La corrente continua viene prodotta, oggi, con pile con circuito sempre con gli stessi elementi della

pila di Volta seppure con forme e materiali diversi. Si adoperano negli impianti telegrafici telefonici e radio portatili per uso militare; in impianti fissi; in applicazioni domestiche; nei gabinetti scientifici; per le piccole lampade portatili. Oppure viene prodotta con macchine dinamo derivate da quella inventata da Antonio Pacinotti nel 1859, con particolari macchine rotanti e con apparecchi statici chiamati *raddrizzatori* i quali riducono la corrente alternata in continua.

La corrente così prodotta s'impiega principalmente nelle produzioni elettrolitiche, nella trazione ferroviaria tramviaria e filoviaria, nelle applicazioni termiche dell'arco voltaico quali la saldatura elettrica dei metalli e i forni per fusione, nella illuminazione, nella forza motrice, nella carica di accumulatori.

La corrente alternata si impiega nelle innumerevoli applicazioni industriali della forza motrice, nella trazione ferroviaria, nei forni di fusione, nella illuminazione.

* * *

Se immaginiamo un serbatoio d'acqua dal cui fondo parta una tubazione congiunta ad una turbina idraulica posta più in basso, riscontriamo nella disposizione i seguenti elementi:

1) « quantità » di acqua contenuta nel serbatoio;

2) « pressione » dell'acqua in un punto qualunque del dispositivo, misurata dal dislivello verticale tra la superficie dell'acqua nel serbatoio e quel punto;

3) « portata » della tubazione, ossia la quantità di acqua che può passarvi in ogni unità di tempo;

4) « lavoro » che l'acqua produrrà discendendo dal serbatoio alla turbina, dato dalla cifra rappresentante la portata moltiplicata per quella rappresentante il dislivello;

5) « potenza » di quella caduta d'acqua, cioè « lavoro » compiuto in una unità di tempo;

6) « perdita di carico » ossia perdita causata dall'attrito dell'acqua contro le pareti della tubazione.

In un impianto per la produzione di energia elettrica troviamo elementi analoghi:

1) « quantità » di energia che può essere prodotta da una macchina generatrice;

2) « tensione elettrica » o differenza di potenziale esistente tra i conduttori collegati ai morsetti della macchina, analoga alla « pressione » che spinge l'acqua nella tubazione;

3) « intensità », cioè la quantità di corrente elettrica che attraversa il filo conduttore in una unità di tempo, analoga alla « portata »;

4) « lavoro » prodotto dalla corrente elettrica, dato dalla cifra rappresentante l'intensità della corrente moltiplicata per quella rappresentante la tensione elettrica;

5) « potenza elettrica », il lavoro compiuto in una unità di tempo;

6) « perdita » di energia elettrica dovuta alla resistenza opposta dal conduttore al passaggio della corrente.

Altro concetto da tenere presente è che l'*energia elettrica si misura rigorosamente come ogni altra forma di energia o entità fisica, pur con metro e bilancia adatti alla sua speciale natura.*

L'unità di misura nel tempo, il kilowattora, adoperata nei rapporti tra l'industria elettrica e gli utenti, è raffrontabile alle altre con cui si misurano, in una unità di tempo, le diverse forme di energia, per esempio le calorie fornite dai combustibili solidi il vapore di una caldaia il gas per le cucine.

L'introduzione del *motore elettrico a campo magnetico rotante* ha universalmente favorito lo sfruttamento dell'energia idrica.

Il principio di questa meravigliosa macchina dovuto a Galileo Ferraris, che ancor prima di sperimentarlo in laboratorio lo intuì partendo da considerazioni di matematica pura, permette oggi di trasportare colossali quantità di energia elettrica

prodotta con le cadute di acqua, ai più lontani centri di consumo.

* * *

Il meccanismo della produzione e distribuzione dell'energia elettrica si basa sopra i seguenti caratteri fondamentali:

1) l'energia elettrica viene consumata nello stesso istante in cui si produce;

2) la produzione dell'energia elettrica, particolarmente se generata con la forza delle acque, è una industria di carattere immobiliare perchè l'elemento di gran lunga preponderante nella sua struttura è l'immobilizzo dei capitali;

3) la distribuzione dell'energia elettrica è un servizio di carattere pubblico.

Il prodotto « energia elettrica » si distingue così da ogni altro prodotto industriale con particolari caratteri che ne determinano le possibilità e i modi di impiego.

La produzione dell'energia elettrica deve, in ogni istante, essere pronta a sopperire a *tutta* la richiesta dei consumatori allacciati alla rete, a differenza di quanto avviene nelle altre industrie le quali, senza un legame così costituzionalmente intimo con la clientela, possono modulare la produzione secondo le esigenze del mercato e la propria maggior convenienza.

La durata dell'impiego determina il prezzo che dovrà, necessariamente, essere massimo per utilizzazioni di poche ore minimo per molte. Questo perchè, siano poche o molte le ore di utilizzazione, la potenza dei macchinari generatori e il corredo di attrezzature tecniche per arrivare fino al consumatore rimangono sempre gli stessi, come pure il capitale immobilizzato e quasi tutte le spese di esercizio.

La rimunerazione del capitale è legata indissolubilmente alla durata del periodo di impiego dell'energia che in pratica si aggira intorno alle 3000 ore annue, perciò si comprende come certe utilizzazioni brevi, di poche centinaia di ore, escano dai limiti della convenienza pratica ed economica.

L'agricoltura. I grossi lavori agricoli sono concentrati in brevi periodi dell'anno e richiedono forti quantità di energia, poi per lunghi mesi l'attività riposa durante la gestazione della terra e l'energia che potrebbe prodursi rimane inutilizzata non essendo possibile di trovare altre applicazioni così perfettamente complementari dell'agricoltura che impieghino le medesime quantità di energia, solo nei periodi in cui a questa non occorrano.

Il corrispondente forte immobilizzo di capitali per gli impianti di produzione, trasporto e distribuzione non riesce ad ottenere il giusto compenso, se non facendo pagare l'energia a prezzi eccessiva-

stribuzione dell'energia elettrica potrebbe ~~è~~ libe~~rarsi~~ ~~dall'~~ ~~incubo~~ ~~della economia~~ di ~~quelle~~ utenze che non si confanno alle sue caratteristiche.

Non è senza ~~conseguenze~~ differenze, a volte assai notevoli, ~~che si possa~~ adoperare una forma di energia ~~nella~~ ~~luogo~~ dell'altra. Un esempio è dato dalla trazione elettrica ad accumulatori ~~che~~ che per determinati servizi in città ~~ne~~ neggianti ~~la~~ la trazione a carburanti, ~~dove~~ ~~è~~ ~~in~~ ~~molti~~ ~~casi~~ ~~la~~ ~~convenienza~~ ~~di~~ ~~gran lunga~~ ~~a~~ ~~favore~~ ~~della~~ convenienza ~~a~~ ~~favore~~ ~~della~~ ~~trazione~~ ~~elettrica~~ ~~ad~~ ~~accumulatori~~.

La produzione dell'energia elettrica deve seguire costantemente lo sviluppo delle richieste, anticipando continuamente nuovi capitali per la costruzione di nuovi impianti la cui ultimazione coincide di rado con il completo collocamento dell'energia. Le altre industrie invece regolano i loro impianti di produzione secondo un libero criterio di convenienza, ~~non~~ ~~conformandosi~~ ~~alla~~ ~~legge~~ ~~di~~ ~~produzione~~ ~~progressiva~~.

La concorrenza nell'industria elettrica è una pratica dannosa che, dopo un fallace periodo illusorio, si risolve sempre in un aumento dei costi e quindi dei prezzi di vendita dell'energia. L'esperienza fattane in Italia è stata lunga, varia e dolorosa.

Basti pensare che in una determinata zona servita da due distributori, si ~~avrebbe~~ avrebbe, per uno stesso gruppo di consumatori contrastati fra i due, un insieme di impianti esattamente doppio. La concorrenza in queste condizioni non può risolversi, alla fine, che nella perdita totale o parziale di uno dei due capitali immobilizzati, come è sempre regolarmente avvenuto, non potendosi ridurre gli elementi di costo che sono nella più gran parte quelli inerenti al servizio dei capitali, nè aumentare gli introiti che derivano da un'unica massa di consumatori i quali non possono che spostarsi da un distributore all'altro.

Le municipalizzazioni, oggetto un tempo di una vera esaltazione politica, create nel presupposto della concorrenza, dopo di aver immobilizzato a spese dei contribuenti ingenti capitali, furono costrette dalla ferrea pressione della realtà ad accordarsi con l'industria sulla base della ripartizione di utenze e di zone, a parità di tariffe.

E' anche accaduto che l'industria elettrica, in omaggio al superiore interesse nazionale, abbia dovuto rilevare aziende municipalizzate in dissesto, accollandosi grosse perdite.

* * *

La produzione dell'energia elettrica in Italia è affidata alle acque che scendono dai monti (fig. 1) del

Fig. 1 - La cascatelle di Tivoli.

sistema alpino, del sistema appenninico e dei due sistemi insulari [illegible]

Nel sistema alpino le nevi e i ghiacci si accumulano nella stagione fredda e rendono scarse le acque che saranno poi disponibili nella stagione calda; nel sistema appenninico l'assenza di ghiacciai, la relativa scarsità di nevi e la loro breve durata, le pioggie invernali e primaverili, generano una situazione diametralmente opposta.

Lo stato di fatto è espresso così in una maniera molto generica, ma è facile rendersi conto come i caratteri geografici del nostro Paese abbiano determinato stati diversissimi da un capo all'altro del territorio e anche tra regione e regione. Al nord una zona continentale racchiusa dalle più alte montagne d'Europa coronate da nevi perpetue; al sud una penisola che si restringe e si biforca in due strette appendici e un'isola, la più grande del Mediterraneo, che partecipano del clima africano.

Tra le parti estreme condizioni meteorologiche diverse marcate in alcune regioni dalla assenza completa di pioggie per alcuni mesi, e grande varietà di caratteri geologici nei terreni.

Fin dagli inizi dell'industria elettrica tali differenze fecero pensare che un collegamento tra i due sistemi avrebbe potuto migliorare la utilizzazione delle risorse idriche; però si dovette ben pre-

sto riconoscere che la compensazione non avrebbe potuto oltrepassare, evidentemente, nè i confini del rapporto tra le rispettive disponibilità idriche appartenenti per circa tre quarti alle Alpi e un quarto agli Appennini, nè i limiti imposti dalla qualità dei terreni alla costruzione di serbatoi per immagazzinare le acque.

Comunque un principio di realizzazione si potè avere solo quando la tecnica permise di costruire i grandi serbatoi, le altissime tensioni di superare economicamente con il trasporto dell'energia le distanze geografiche tra i due sistemi, e l'organizzazione di affrontare i grossi problemi finanziari inerenti.

I serbatoi raccolgono a volte tutte a volte una parte sola delle acque che nei periodi di abbondanza andrebbero perdute per restituirle nei periodi di scarsità, migliorando e regolando la portata dei corsi d'acqua con l'innalzare al livello di una portata media una parte più o meno grande delle portate che si trovano al di sotto.

L'accumulazione non è possibile in ogni bacino fluviale o per insufficiente estensione della zona le cui acque scorrono verso la valle del fiume, o per non aversi lungo il suo corso una conca adatta ad essere sbarrata per formarvi il lago di raccolta, oppure perchè la natura del terreno non dà sufficiente garanzia di te-

nuta o di stabilità delle opere di contenimento. A volte i rapporti tra spesa e maggiore potenza ricavabile, e tra spesa e beneficio della regolazione della portata, possono uscire dai limiti della convenienza economica anche se il lavoro sia tecnicamente eseguibile.

Con l'estendersi e l'intensificarsi dell'impiego dell'energia idroelettrica il valore della accumulazione e della regolazione delle acque cresce, alimentato da idee nuove e da criteri progrediti che rendono possibile quanto anni prima era stato giudicato non realizzabile o non conveniente.

Il problema dei bacini di accumulazione si presenta estremamente delicato in Italia a causa della grande densità della popolazione per cui i bacini vengono sempre a trovarsi a monte di città, villaggi, campagne gremite di case e intensamente coltivate; in tali condizioni le garanzie di sicurezza delle opere devono essere assolute.

Caratteri favorevoli del terreno per la costruzione delle opere di contenimento dei bacini sono più facili a trovarsi nel sistema alpino e in Sardegna che non nel sistema appenninico; in quest'ultimo è generalmente meno buono l'insieme delle condizioni per realizzare gli impianti di produzione dell'energia.

La ragione risiede oltre che nelle caratteristiche già indicate che lo differenziano dal sistema

alpino, anche nella configurazione della penisola stretta e allungata. I fiumi vi sono in maggioranza a carattere torrentizio, per la brevità del percorso che fa precipitare subito le acque al piano. Nella parte centrale della penisola le condizioni migliorano perchè le montagne, allontanandosi dal mare, dànno luogo a corsi d'acqua più lunghi e di maggiore portata. Così sono stati possibili i grandi impianti della Nera-Velino e quelli del Pescara.

Agli inizi della nostra organizzazione elettrica invece di acqua si immagazzinava energia in grandi batterie di accumulatori accoppiate alle macchine generatrici di corrente continua, per raccogliere la corrente non richiesta e restituirla, in aggiunta a quella prodotta dalle macchine, nei momenti di maggior consumo (fig. 2).

Quando la corrente trifase rese possibili i trasporti a grande distanza, il sistema venne gradatamente abbandonato per l'altro più razionale e di maggior rendimento della diretta accumulazione delle acque.

La rapida affermazione dell'industria, accompagnata dal graduale e ininterrotto accrescimento dei consumi, condusse per tempo ai concentramenti delle aziende in grandi unità meglio atte a fronteggiare compiti sempre più vasti per i quali occorrevano poderose organizzazioni finanziarie. Concorse ad accelerare il processo la opportunità

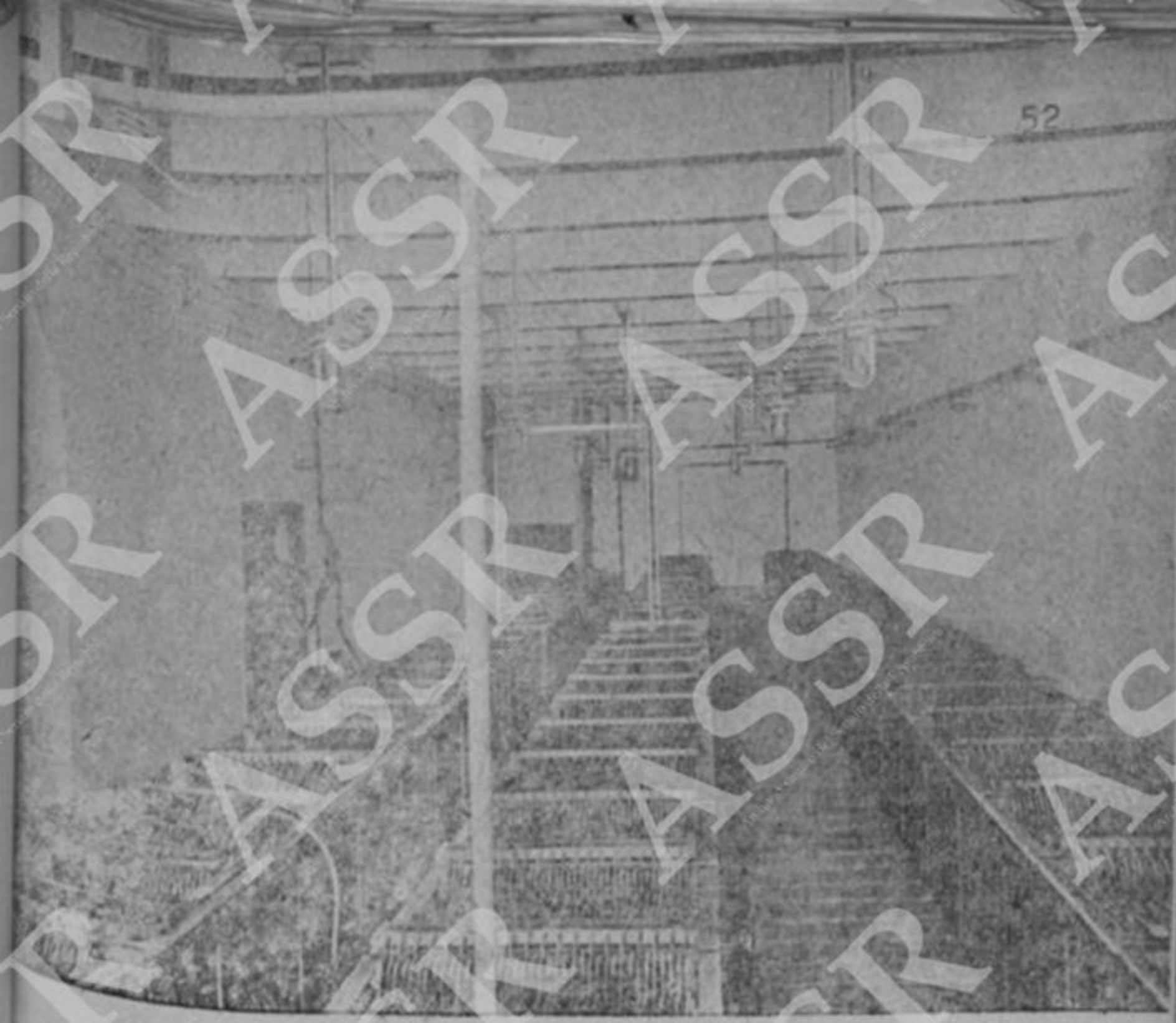


Fig. 2. - Grande batteria di accumulatori per un impianto di distribuzione di energia elettrica.

manifestatasi per tempo di collegare tra di loro impianti a caratteristiche idriche diverse per ottenere una migliore utilizzazione complessiva, di immagazzinare le acque, di centralizzare le riserve termiche, di collegare i sistemi delle Alpi e degli Appennini; insieme di compiti per cui si richiedeva alta preparazione scientifica e tecnica, e accordi finanziario-

industriali malagevoli a realizzarsi fra un grande numero di modeste imprese.

Vi ebbero parte anche la persuasione che i grandi problemi nazionali non si risolvono nell'accanimento delle concorrenze industriali e la coscienza del primato che si veniva assicurando all'Italia.

Ma tutto ciò non basta ancora ad assicurare una sufficiente regolarità nel servizio nazionale dell'energia elettrica.

La portata dei fiumi dipende dallo scioglimento delle nevi e dalle piogge e tutti conoscono la variabilità di questi elementi. Le precipitazioni atmosferiche non solo discordano da regione a regione, ma presentano differenze tra un anno e l'altro, e negli anni i massimi e i minimi non sono sempre negli stessi periodi. A volte la deficienza di neve sulle Alpi si unisce alla scarsità di pioggia sugli Appennini.

A queste irregolarità si sovrappone, in tempi normali, una certa regolarità nell'andamento dei consumi rispondente allo svolgersi della vita e del lavoro secondo il ritmo delle stagioni, le consuetudini, le necessità normali dell'agricoltura e dell'industria.

Si provvide a coprire le differenze con la costruzione di centrali termiche per riserva e integrazione la cui potenza e ubicazione sono oggi appor-

Fig. 3. - Centrale termica di riserva a Roma. Potenza installata 30.000 Kw. (Società Romana di Elettricità).

tunamente concordate, anche nei riguardi del più facile arrivo dei combustibili, fra grandi gruppi di aziende attuando un servizio comune a più gruppi, con evidente risparmio di capitali di spese di esercizio e facilità di intervento nei momenti del bisogno (fig. 3).

Al costo globale di produzione dell'energia si aggiunge così un altro elemento formato dalla spesa per i combustibili che si bruciano, per il capitale immobilizzato, per l'esercizio e per il mantenimento delle centrali di riserva che devono trovarsi efficienti in ogni momento per rispondere eventualmente anche a richieste dovute ad accidenti improvvisi.

Sul regime attuale delle acque ha influito molto il disboscamento dei monti perpetrato in altri tempi.

Il bosco è il regolatore supremo delle sorgenti. Con gli alberi, le piogge non investono direttamente il terreno ma scorrono rattenute su di esso dando tempo alla terra di assorbirle e portarle ad arricchire le sorgenti. Tolto il bosco, la terra nuda è spazzata dalle acque che precipitando senza freno a valle trascinano l'*humus* e masse di detriti che ostruiscono e rialzano il letto dei corsi d'acqua, trasmutati da fiumi in rovinosi torrenti.

Gli elementi dell'organismo idroelettrico sui quali si impernia la sua economia sono dunque:

1) opere idrauliche per arrestare le acque e convogliarle con minima pendenza al punto prescelto per farle precipitare nelle macchine che tramuteranno in energia elettrica l'energia idraulica così captata, divise in:

a) opere murarie di presa (fig. 4);

b) dighe di sbarramento e altre opere per eventuale accumulazione delle acque (fig. 5);

c) canali per convogliare le acque con eventuali gallerie, ponti e altri manufatti;

d) condotte forzate per superare il dislivello fra il punto in cui termina il canale e le macchine idrauliche;

e) macchine idrauliche accoppiate a macchine generatrici di energia elettrica (fig. 6);

f) complesso di congegni idraulici ed elettrici per regolare il flusso delle acque le macchine e la corrente prodotta;

g) opere per restituire le acque al corso naturale del fiume.

2) linee ad alta e altissima tensione con eventuali complessi di trasformazione per innalzare la tensione prodotta dalle macchine a quella necessaria per superare, con il minimo di perdite, la distanza del trasporto (fig. 7);

Fig. 4. - Opere di presa di una grande centrale idro-elettrica nelle Alpi Lombarde. (Società Generale Elettrica Cisalpina).

3) opere per la distribuzione comprendenti:

a) stazioni di trasformazione per abbassare la tensione delle linee di trasporto a quella utile per la distribuzione (figg. 8-9-10);

b) rete di distribuzione, in linee aeree o cavi sotterranei con un complesso di apparecchi e dispositivi per regolare, controllare, misurare l'energia, fino alle ultime ramificazioni che portano al consumatore attraverso ai congegni della organizzazione amministrativa e commerciale.

Imponente complesso di opere, macchinari, apparecchi, fabbricati, linee di trasporto che per [illegible] di chilometri superano montagne e pianure fino alle città: un complicato sistema di linee e cavi per la distribuzione e di apparecchi che dividono, suddividono, controllano, misurano quella energia che senza frutto si disperdeva nel precipitare delle acque di balza in balza.

Identico processo involge ogni altra materia prima. Trasportata al posto del lavoro, le macchine la raffinano e trasformano nel prodotto utilizzabile che suddiviso, controllato, misurato, arriva fino al consumatore attraverso ai congegni di una organizzazione amministrativa e commerciale.

Da questa elencazione si rilevano gli elementi che formano il costo dell'energia elettrica posta nel luogo del consumo:

a) interessi e ammortamento del capitale per le opere idrauliche, i macchinari idraulici ed elettrici, gli impianti del trasporto e della distribuzione, le centrali termiche di riserva;

— 5 —

Fig. 5. - Una grande diga nelle Alpi lombarde, a circa 1900 metri sul mare. Il serbatoio ha la capacità di ventotto milioni di metri cubi (Società Generale Elettrica Cisalpina).

b) spese per mantenere tutte le opere e impianti;

c) perdite nei trasporti, come avviene per qualunque merce;

d) combustibili per le centrali termiche di riserva;

e) spese per l'organizzazione amministrativa e commerciale;

f) contributi fiscali;

g) un quid per le perdite accidentali.

Come si vede sono elementi analoghi a quelli che formano il costo di ogni prodotto industriale.

* * *

Il nostro patrimonio di acque è una entità ben definita e delimitata. I suoi termini sono segnati dalla massa delle acque e dal dislivello che devono scendere per riunirsi al mare.

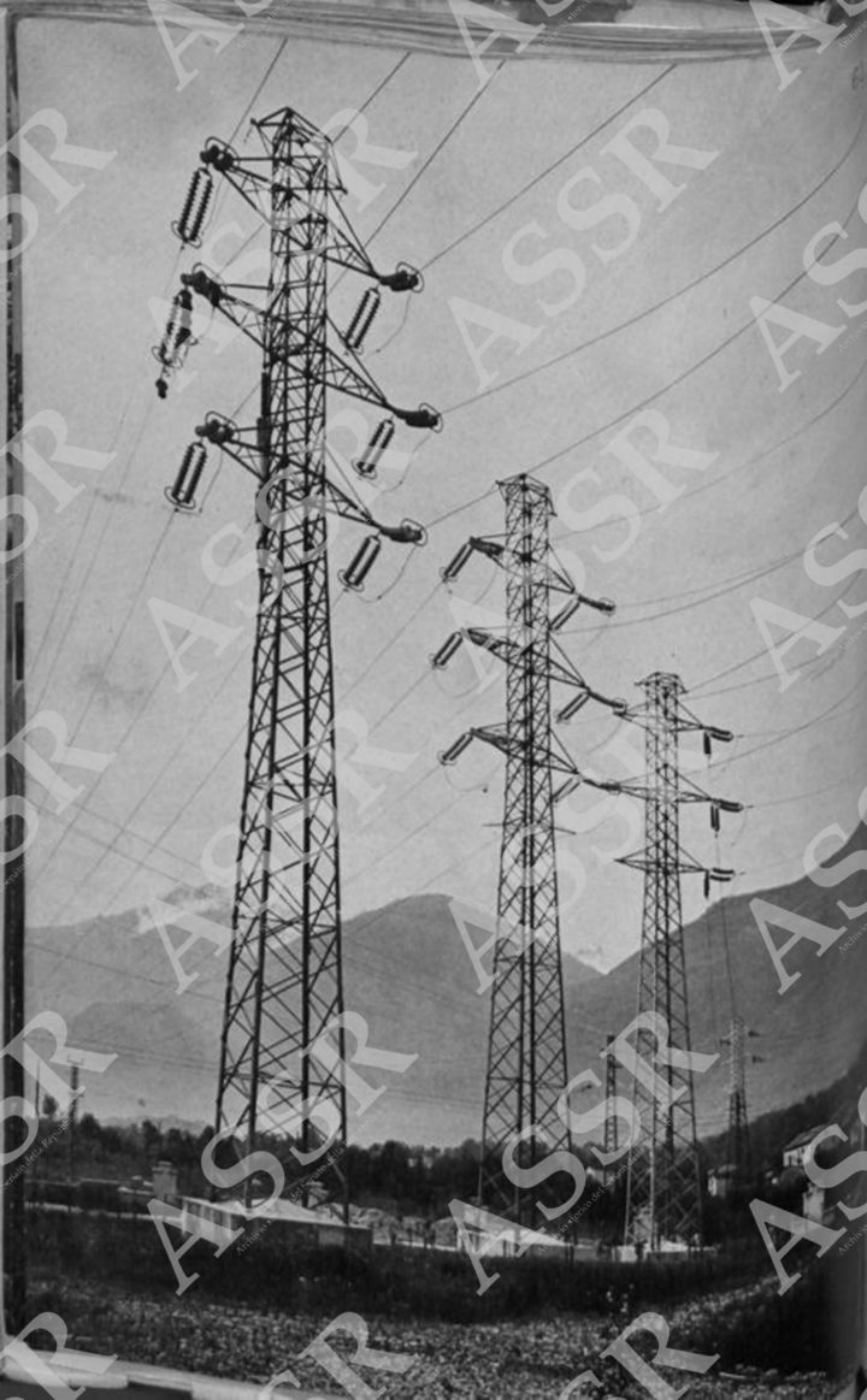
Ogni corso d'acqua raccoglie e convoglia le sorgenti e le precipitazioni atmosferiche di una zona o bacino imbrifero, topograficamente precisato.

La superficie totale del territorio nazionale è di 315.000 chilometri quadrati, la superficie complessiva dei bacini imbriferi, di 297.592,2.

Se si potessero utilizzare tutte le acque di tutti questi bacini si ricaverebbero 240 miliardi di Kilowattora all'anno di energia elettrica, ma tecnicamente la possibilità esiste solo per poco più di un quarto.

— 86 —

Fig. 6. - Sala macchine di una delle maggiori centrali idro-elettriche italiane.
La potenza qui installata è di 128.700 K.V. (Società Generale Elettrica Cisalpina).



Le indagini effettuate dal Servizio idrografico dello Stato, dall'Unione nazionale delle Imprese elettriche, da grandi organismi industriali, concordano in un valore di 57-59 miliardi di Kilowattora (corrispondenti ad una potenza continua di 19,5 milioni di cavalli) comprese le accumulazioni, da attribuirsi alla produzione degli impianti idroelettrici che la tecnica permetterebbe di fare senza preoccuparsi di possibilità economiche. Mettendo queste in conto, alla stregua di prudenti criteri industriali, il valore scende a 32-35 miliardi.

Non è da escludere che in seguito possano verificarsi altre condizioni economiche diverse dalle attuali, che idee e criteri nuovi intervengano nel concepire le utilizzazioni, ma per non cadere nell'astratto, dobbiamo riferirci oggi solo a quel valore limite.

Con l'accrescimento medio dei consumi di 8 per cento all'anno, riscontrato per un lungo periodo di anni, prima del 1950 il Paese assorbirà 35 miliardi di Kilowattora, ossia consumeremo la intera producibilità annua di tutti gli impianti economicamente possibili.

Non oltre può andare l'industria, la quale deve attenersi alle buone regole economiche per il preciso dovere che ha di conservare rimunerare e incrementare i capitali che le sono affidati; essa svolge i suoi programmi di lavoro nell'ordine disciplinare

— [redacted] —

Fig. 7. - Un fascio di linee ad altissima tensione (130 000 volta) all'uscita di una grande centrale nelle Alpi lombarde. (Società Generale Elettrica Cisalpina).

Fig. 8. - Interno di una modernissima stazione di trasformazione.

a 45.000 volta

della Nazione e nell'interesse di questa, ma opera sempre dentro una delimitata cerchia di interessi privati, ha dei confini non oltrepassabili, non può assumere rischi esorbitanti o imprese da cui è escluso il lucro diretto, mentre il beneficio si riversa su tutto il Paese.

Il grande attrezzamento nazionale può paragonarsi a quello di un opificio in cui vengono predisposti i mezzi per mettere in grado ogni operaio di svolgere il proprio lavoro nel settore a lui assegnato: tali le grandi bonifiche, il rimboschimento delle montagne, le strade, le ferrovie, i porti, i grandi acquedotti, opere tutte insormontabili dalla iniziativa privata.

In questa alta sfera dove spetta di operare alla collettività, cioè allo Stato, rientrano gli impianti idroelettrici dal limite economico insorpassabile dall'industria, a quello segnato della possibilità tecnica.

La realizzazione presenta tre soluzioni:

1) lo Stato esegue gli impianti a spese dell'Erario e ne affida l'esercizio all'industria, oppure le cede la sua produzione per distribuirla;

2) lo Stato esegue la parte di opere che basta per riportare le utilizzazioni entro limiti economici accessibili alla industria (sarà la maggior parte delle opere idrauliche). Si tratta di una operazione del Demanio dello Stato al quale pervengono, al termine delle concessioni, tutte le opere idrauliche costruite dall'industria privata;

3) lo Stato sovviene l'industria in modo da alleggerirla dall'eccesso di investimento. E' il sistema delle sovvenzioni, scaduto il 31 dicembre 1940, applicato con maggiore ~~larghezza~~ efficacia.

(risettivamente 35 e 59 miliardi di KW-ora)

Fig. 9. - Grande stazione di trasformazione all'aperto. Potenza di trasformazione installata 122.000 Kw. (Società Romana di Elettricità).

Queste soluzioni potrebbero includere anche le centrali termiche di riserva e di integrazione e la grande linea dorsale appenninica, già in parte attuata, ~~già costruita~~, ~~che corre un~~ collettore generale dell'energia elettrica per facilitare gli scambi e le regolarizzazioni e per rendere possibile il trasferimento

in caso di bisogno, ~~[illegible]~~, di grandi quantità di energia in una determinata zona.

Ecco il problema che ha preoccupato la mente degli studiosi e dei tecnici, fino da quando si percepì il moto accelerato dell'incremento dei consumi, che in venti anni li ha fatti raddoppiare tre volte e mezzo. Vediamo approssimarsi velocemente il giorno in cui sarà raggiunta la posizione più avanzata che l'industria idroelettrica possa tenere. Saranno chiamati allora ~~i combustibili fossili~~, i gas, gli altri mezzi che avremo posto in linea, ad alimentare il progressivo accrescimento dei bisogni di energia.

Un tecnico e studioso di altissimo valore scriveva alcuni anni or sono:

« Qualunque sia per essere l'economia avveni-
« re dell'industria elettrica niun dubbio che la po-
« litica del nostro Paese in materia deve astrarre
« sotto molti riguardi dal fattore economico e non
« può essere che quella di valorizzare con tutte le
« protezioni possibili le nostre risorse idriche.

« ...la più elementare prudenza consiglia di
« affidarsi prima di tutto a quanto le nostre risorse
« ci possono dare anche se la loro realizzazione in
« confronto di altre possibilità potesse rappresen-
« tare un temporaneo sacrificio » (1).

(1) Ing. Angelo Rampazzi, *Le risorse idrauliche per forza motrice utilizzate e ancora disponibili in Italia - Memorie e studi biografici* - Roma, Istituto Poligrafico dello Stato, 193[illegible] XII.

Fig. 16. - Sottostazione all'aperto per la trazione ferroviaria.

Per queste alte ragioni dobbiamo fin d'ora preoccuparci di organizzare una totalitaria e armonica utilizzazione di tutte le forme di energia, assegnando a ciascuna, con giusto criterio, le applicazioni che più le si confanno.

***

A completare il quadro occorrerebbe dare la misura dello sforzo finanziario compiuto dalla Nazione per la sua attrezzatura elettrica che assegna all'Italia un primato mondiale indiscutibile per il numero, la grandiosità e la perfezione degli impianti, per la genialità delle soluzioni.

Dicendo Nazione mi intendo mettere in rilievo particolare che i molti miliardi occorsi furono tratti dal risparmio del Paese nel quale il capitale azionario e obbligazionario è largamente e minutamente suddiviso.

Dare una cifra attendibile, esatta contabilmente, che rappresenti il valore odierno di tutta l'attrezzatura elettrica italiana è impresa ardua; una indagine in questo senso non è stata ancora compiuta; l'ammontare del capitale in azioni e altri debiti di vario genere, come risulta dai bilanci, non può esprimere la situazione.

Non tutte le aziende si sono avvalse della facoltà concessa dalla legge del 1936 di rivalutare i patrimoni i quali, composti in tempi diversi ed espressi perciò in monete di valore diverso a causa della instabilità monetaria, espongono nei bilanci cifre eterogenee non sommabili.

Inoltre di molte aziende che esercitano come attività principale altre industrie non si può conoscere il valore degli impianti elettrici che hanno in

Fig. 11. - Macchinario della grande centrale idro-elettrica in caverna nell'Italia Settentrionale.

proprio, perchè commisto al complesso dei loro investimenti.

Piuttosto che dare una cifra senza fondamento sicuro, si può esprimere l'ordine di grandezza di questo imponente immobilizzo con una approssimm-

Fig. 12. - Veduta panoramica delle opere dell'impianto idro-elettrico del Muschioso. (Società Emiliana di Esercizi Elettrici).

zione tratta dal numero dei chilowattora effettivamente producibili da tutto il macchinario installato nelle centrali idroelettriche e termoelettriche sia di produzione che di riserva, dalla potenza delle stazioni di trasformazione e dallo sviluppo delle linee

di trasmissione e distribuzione. Tale ordine di grandezza appare di 25-30 miliardi di lire

Prima della guerra la maggior parte dell'industria elettrica era in mano straniera; le vicissitudini della guerra e della pace avendo messo in evidenza il pericolo racchiuso in una situazione simile, il risparmio nazionale operò fiducioso il riscatto fornendo in seguito, e con larghezza, i mezzi per raggiungere lo sviluppo attuale.

Nel quadro della economia italiana l'industria elettrica è uno dei tre grandi fattori fondamentali: agricoltura, industria elettrica, ferrovie.

Materia prima italiana, le acque; capitale italiano; macchinario italiano.

L'Italia, che scoprendo i princìpi dell'elettricità dette alla civiltà moderna, come in ogni tempo, l'impronta di un apporto insostituibile e seguì le tappe principali delle sue applicazioni con grandi nomi italiani, mantiene e supera il proprio glorioso primato.

Caratteri chimico - fisici del metano - sulle origini del metano - L'impiego del metano negli Stati Uniti - I giacimenti metaniferi europei - Il metano in Italia e la superficiaria ricerca nel considerare questo patrimonio nazionale - gli inizi della utilizzazione industriale in Italia - Le manifestazioni naturali di metano - Le salse, interpretazione di Hoffmann - La costa Adriatica nelle zone metanifere - Gli allineamenti - La grande maggioranza delle manifestazioni di metano si trovano sul versante adriatico - Risultati positivi hanno da attendere da ricerche serie e pazienti - Metano biologico - Principio fondamentale di questa nuova attività - Gli impianti esistenti in Italia - Parte costituenti gli impianti per la acque basiche - Impianti in costruzione nel 1942 - Reduingas - Impianti volanti - Impianto dei rifiuti solidi - Cernita - Impianti sperimentali per i rifiuti solidi - Reduingas - Metano biologico agricolo - Gli impianti in costruzione al 30 giugno 1943 - Metano tecnico - Trasporto e distribuzione - Le bombole - Gli impianti di lavaggio - L'organizzazione del metano e quella della benzina - Obbligazioni al metano - Il metano liquido - Pneumatici - Considerazioni sul problema italiano del metano - Il mercato del metano - La distribuzione del metano per uso domestico.

V

Il metano

Il metano naturale andrebbe, a rigore di termini, compreso fra le energie endogene, come gli altri gas e i vapori d'acqua che emanano dalle regioni del sottosuolo, ma qui lo consideriamo a parte sia come abbiamo già detto per la particolare sua posizione di fronte al problema nazionale del petrolio, sia per la necessità industriale di raccogliere in una sola organizzazione insieme al metano naturale il metano biologico che si ottiene dalla fermentazione delle materie organiche contenute nei rifiuti liquidi e solidi delle città e delle aziende agricole, e il metano tecnico ricavato nei cicli produttivi industriali che impiegano come materia prima combustibili fossili o petrolio greggio.

Chimicamente il metano è la combinazione più semplice dell'idrogeno con il carbonio — un atomo di carbonio con quattro di idrogeno — fisicamente si presenta come un gas incoloro, inodoro, insaporo, con peso specifico rispetto all'aria di 0,55. Sviluppa secondo il suo grado di purezza da 8000 a 9000 calorie per metro cubo — diviene liquido alla temperatura di 162 gradi centigradi sotto lo zero contraendosi in conseguenza il suo volume di 600 volte, ossia un metro cubo di gas si riduce a litri 1.666, — solidifica per congelamento a meno 184 gradi centigradi — il suo miscuglio con l'aria è esplosivo quando la percentuale d' aria in volume sta fra 3,2 e 7,9.

Sulle origini del metano poco si conosce; due ipotesi sono in campo:
derivazione da materie organiche sepolte in antichi letti argillosi fuori del contatto dell'aria e sottoposte all'azione di speciali microrganismi in particolari condizioni di temperatura e di pressione;
origine inorganica in determinate condizioni di luogo e di tempo nelle regioni profonde della terra con l'ausilio di potenti catalizzatori naturali.

Regioni tra le più ricche del mondo in petrolio furono le prime ad utilizzare il metano.

Negli Stati Uniti venne impiegato fino dal 1821 per uso di cucina, ma ritrovamenti cospicui sono del periodo 1855-1863 in occasione di trivellazioni per pozzi d'acqua.

Nacque allora l'industria dei gas naturali che organizzò quasi subito la distribuzione a mezzo di condutture.

Al principio del secolo attuale l'impiego del metano negli Stati Uniti aveva già assunto proporzioni gigantesche negli usi domestici e industriali; in seguito le statistiche danno 37 miliardi di metri cubi consumati nel 1926; 50 miliardi nel 1934; 75 miliardi nel 1938.

Per trasportare e distribuire quantità così ingenti occorsero condutture metalliche grandiose per sviluppo e diametro; una di esse del diametro di 60 centimetri si svolge per circa 1.000 chilometri.

Nel 1934 si contavano 53.000 pozzi a profondità varie, la più gran parte tra 800 e 1.000 metri.

Altre nazioni, Argentina, India, Turchia, hanno giacimenti metaniferi più o meno ricchi ma ancora scarsamente sfruttati.

Di maggiore interesse per l'Italia sono i ritrovamenti e le utilizzazioni nelle regioni europee.

In Romania nel ristretto bacino della Transilvania formato dal fiume Mures e suoi affluenti, alcune perforazioni eseguite nel 1903 per la ricerca di sali potassici dettero le prime modeste emanazioni di gas infiammabili, ma ulteriori sondaggi provocarono violente e imponenti eruzioni che non essendo previste e mancando i mezzi tecnici adatti non poterono essere contenute.

Per più di due anni il gas seguitò a sfuggire nell'aria e si calcolò che ne andassero perduti 650 milioni di metri cubi.

Si comprese allora quale ricchezza doveva essere racchiusa nel sottosuolo e venne costituita una Società parastatale per utilizzarla.

Stime ~~Recenti~~ attendibili fanno salire le riserve sotterranee in quel bacino, che misura appena 15-16 mila chilometri quadrati, da 130 a 387 miliardi di metri cubi sufficienti a coprire i bisogni del Paese per alcuni secoli in ragione del consumo che prima della guerra si aggirava intorno ai 400 milioni di metri cubi all'anno.

Il metano vi si trova di solito fra 150 e 500 metri; la profondità massima raggiunta è di 900 metri.

Nella Polonia il bacino galiziano delimitato dai fiumi Dniester e Vistola e dalla catena dei Carpazi, fra Cracovia e Stanislao, della superficie di 32.000 chilometri quadrati, è molto ricco di gas naturali con alta percentuale di metano.

Quando la Polonia esisteva come stato indipendente consumava circa mezzo miliardo di metri cubi all'anno, ~~è da ritenersi che l'amministrazione germanica abbia notevolmente aumentato~~ tale quantitativo.

Nei famosi bacini petroliferi del Caucaso vi sono zone altrettanto ricche di gas naturali che da molti anni vengono impiegati per i bisogni delle stesse miniere di petrolio. In periodi più recenti i

russi ne hanno estesa l'utilizzazione agli impianti industriali della regione.

***

In Italia lo sfruttamento del metano cominciò solo dopo l'ingiuria delle sanzioni; la dura contingenza mise in rilievo il beneficio che si sarebbe potuto ricavare da questa ricchezza naturale.

E' inutile riandare alla storia delle svariate difficoltà reali e immaginarie, delle ostilità palesi e occulte che attraversarono la strada ai primi studiosi e ricercatori.

Basti ricordare che l'Italia era stata fino a quel momento, tirannico dominio degli interessi del commercio mondiale del petrolio, interessi esclusivamente stranieri, [illegible] i quali ostacolarono sempre, valendosi dei colossali mezzi di cui disponevano, qualunque iniziativa tendente a diminuire o soltanto alleggerire tale insopportabile e pericolosa servitù.

***

Il suolo italico andò soggetto nelle varie epoche geologiche a sollevamenti, intrusioni vulcaniche, terremoti, corrugamenti di strati meno antichi su altri più antichi, così per questo tormento

gli strati impregnati di idrocarburi liquidi e gassosi dovettero subire contorsioni rotture frantumazioni, dando luogo ad inevitabili spostamenti e dispersioni che rendono più difficili le ricerche e spesso fallaci le previsioni geologiche.

Ma non bisogna disperare; anche altri paesi hanno terreni tormentati eppure ricchi giacimenti utilizzabili vennero scoperti con la costanza e il raziocinio nelle ricerche.

Del resto occorre tener presente che il gas, per la sua leggerezza, tende naturalmente a salire e salendo da profondità talvolta abissali incontra ambienti favorevoli ove accumularsi mentre superiori strati di argille, tanto abbondanti ~~nei nostri~~ in Italia, lo hanno preservato.

In qualche posto il metano avrà potuto sfuggire, come lo provano le numerose manifestazioni soprasuolo, ma si può pensare che la formazione sia continua qualunque possa essere la genesi. E i fatti autorizzano tali considerazioni giacchè mentre si hanno manifestazioni soprasuolo che durano da millenni, dove le ricerche furono razionali e profonde ci ebbero risultati importanti e duraturi.

* * *

Il problema entra, ~~oggi in Italia~~ nella fase risolutiva dopo una lunga preparazione fatta con animosa fede da alcuni pionieri in mezzo allo scettici-

smo generale, malgrado la realtà inconfutabile delle manifestazioni naturali di metano, alcune delle quali conosciute da tempo immemorabile.

Affinchè penetri nell'animo degli Italiani la ragionata cosciente certezza che si tratta realmente di una notevole ricchezza autarchica sopra cui il Paese può sicuramente contare, esponiamo i termini del problema, la impostazione delle sue soluzioni, le realizzazioni già compiute e l'organizzazione alla alla quale si deve pervenire (2).

Ognuno dovrà persuadersi che quanto si è fatto si farà in questo campo, non va considerato come un semplice rimedio alle difficoltà dei tempi straordinari in cui viviamo, ma come una conquista definitiva per la potenza di lavoro e la libertà economica della Nazione.

Molti si indugiano tuttavia a pensare che il futuro ritorno della benzina sul mercato porrà il metano nel dimenticatoio e insieme di esso tutti gli altri mezzi idonei ad attenuare la stretta della nostra soggezione al petrolio straniero.

Questa superficialità di giudizio non desta meraviglia e ritengo opportuno si riferisca unicamente all'impiego come carburante per gli automezzi, il solo che gl'italiani debbano conoscere, cosicchè si ignorano le altre numerose e altrettanto importanti applicazioni, parecchie delle quali in uso da anni proprio nei paesi ricchi di petrolio.

(2) Nel 1940 fu costituito l'Ente Nazionale Metano con il compito di presiedere a tutta l'attività nazionale in questo campo.

Ne citerò alcune: distribuzione per uso domestico, riscaldamento industriale, impianti fissi di forza motrice, saldatura autogena dei metalli, industria del nerofumo, del solfuro di carbonio, infine tutto il vasto campo delle sintesi.

Si rassegnino pertanto gli interessati uccelli del malaugurio, a non veder morire una bella attività italiana nata e cresciuta rigogliosamente malgrado la poca attenzione della nostra infelice situazione ~~dovremo con ogni sforzo stabilire un equilibrio di relatività fra il prezzo del petrolio e quello delle diverse forti di energia che possiamo mobilitare per sostituirlo, affinchè non ne siamo sopraffatti.~~

Si impone una assidua cura di coordinamento e di studio tecnico tendente ad abbassare il più possibile il costo di queste nostre materie prime, affinchè ~~possibilità~~, poi che ciò si possa, volendo, ottenere, ha dimostrato durante quattro anni la politica economica indipendente, ~~[illegible]~~ indirizzi ufficiali, perseguita dall'Ente Nazionale Metano dal 1937 al 1941.

Il risultato a cui tendere è di restringere viepiù l'impiego del petrolio a quei settori dove, allo stato della tecnica, è insostituibile non ancora sostituibile.

x x x

Un lontano inizio di utilizzazione industriale del metano si ebbe nel 1927, però soltanto nel 1935 [illegible] questa nuova [illegible] ufficialmente considerata in un piano generico di politica nazionale dei carburanti.

Incubazione piuttosto lunga, quando si pensi che altri paesi impiegavano già da molti anni quantitativi grandiosi di metano, ~~e si è risolto problemi tecnici e di organizzazione e che~~ noi abbiamo cominciato nel 1941 ~~ora cominciamo ad affrontare con visione totalitaria~~ a fare qualche cosa, ~~via sopra un piano razionale.~~

Alla base della ricerca stanno le ricerche e gli accertamenti onde poter valutare, con la migliore approssimazione, l'entità del patrimonio e stabilire la sua distocazione territoriale.

~~Ora~~ quasi tutti gli impianti per captare e distribuire il metano naturale ~~sono~~ nell'Italia settentrionale, pochissimi nel resto della penisola, ~~nessuno in Sardegna~~, uno solo in Sicilia, nessuno in Sardegna.

L'iniziativa privata si è rivolta di preferenza alle zone di maggiore interesse per i favorevoli caratteri che presentano e più ancora per l'intensità prevedibile del consumo, cosicchè ~~in questi ultimi anni sono sorte~~ numerose stazioni di captazione e compressione nel territorio compreso fra le Alpi al nord, l'Adriatico ad est, l'Appennino ed il Preappennino a sud-ovest.

Ma la carta delle zone metanifere (tavola 1) denuncia l'esistenza del metano in tutta Italia, dalle Alpi all'estrema punta della Sicilia, sia da solo che associato ad altre forme endogene di energia, con una dislocazione talmente caratteristica da far supporre come una specie di sistema organico di ripartizione geologica.

Fig. 13 - Salsa di Nirano in provincia di Modena. - Un vulcanetto di fango da cui escono bolle di metano.

Sono celebri alcune manifestazioni di metano, i cosidetti « fuochi » o « fontane ardenti » dell'Appennino Tosco-Emiliano, come quelle di Velleia, Barigazzo e Pietramala, ricordate da antichi scrittori e naturalisti.

Ugualmente noti fino dall'antichità sono i famosi vulcanetti di fango, piccoli coni di terra alti qualche metro, dai quali si sviluppa continuamente del metano misto a fango, che assumono nomi diversi nelle varie regioni (salse nella penisola, mo-

calube in Sicilia). Hanno fama particolare quelli di Sassuolo o Salsa di Sopra, di Nirano e del Dragone in Emilia, le bolle della Malvizza in provincia di Avellino, le maccalube di Aragona presso Agrigento. La notorietà dei vulcanetti è dovuta al fatto che a periodi più o meno lunghi manifestano, sia pure per breve tempo, una straordinaria attività con lancio di fango e pietre a notevole altezza. Per la salsa di Sassuolo, Plinio ci ha lasciato una descrizione a tinte terrificanti, frutto probabile di molta fantasia (figg. ~~31, 32, 33, 34~~ 13, 14, 15, 16).

Normalmente l'attività delle salse è modesta; un'idea esatta ne dà la bella descrizione ~~fattane~~ dallo Stoppani della salsa di Nirano in provincia di Modena (3):

« Immaginatevi un vero vulcano in miniatura; la mole imponente del Vesuvio umiliata alle dimensioni pigmee di un mucchio di talpe; riducete il cratere alla capacità di un mediocrissimo imbuto; i laghi di lava bollente, onde sono celebri i vulcani di Giava, non siano che pochi cucchiai di melma salata, e le formidabili eruzioni divengano lo sprigionarsi ad intervalli di alcune gallozzole di gas idrogeno carburato che buttano in aria alcune pillacchere di fango: ed eccovi rappresentata al vivo una salsa, o meglio uno dei coretti eruttivi che si aggruppano in una salsa ».

(3) Stoppani - Corso di geologia.

Fig. 14. - Salse di Nizano in provincia di Modena. - Un vulcanetto di fango.

Per molto tempo il metano fu considerato solo come prodotto della fermentazione di materie organiche depositate nei terreni paludosi; ma quando se ne trovò a livelli inferiori e in collina l'ipotesi divenne insufficiente a spiegare il fenomeno. Si pensò allora a provenienza da petrolio esistente in profondità dal quale in epoche lontane sarebbero emigrati in strati superiori i costituenti più leggeri.

Infatti alcune perforazioni abbastanza profon-

de dànno metano accompagnato da idrocarburi superiori e in alcuni casi anche da petroli liquidi, ma altrove nessuna traccia esiste più di petrolio nei gas che si estraggono.

Siamo di fronte ad un complesso di fenomeni di cui appaiono oggi le conseguenze finali sotto forma di accumuli di gas in strati porosi del sottosuolo a profondità diverse, e perciò in quantità definite, oppure ad un fenomeno continuativo di gas risalienti da origini profonde verso la superficie della terra?

Se vera la prima ipotesi, come spiegare in modo assolutamente convincente il persistere immutato da millenni di alcune manifestazioni naturali sull'Appennino?

Comunque sia noi dobbiamo sfruttare la realtà, però l'incertezza sulle origini e quindi sulla continuità del fenomeno e le scarse conoscenze sopra quanto avviene negli strati profondi sotto lo stimolo della fuoruscita dei gas, consiglia grande prudenza e una rigorosa disciplina nelle perforazioni e nel prelievo del gas dai pozzi onde evitare, nei limiti del possibile, la spiacevole sorpresa della scomparsa del gas che poi, naturalmente, si è portati ad attribuire ~~senz'altro~~ ad esaurimento della miniera.

I gas naturali infiammabili, costituiti in massima parte da metano, tendono per il loro peso specifico a salire e giungono a manifestarsi all'esterno —

(la numerazione prosegue tra le pagine 105 e 106)

Nella parte collinare piemontese si riscontrano invece alcune segnalazioni nei dintorno di Torino; Castagneto Po, Moncucco Torinese, Castelnuovo Don Bosco, ove si osservano dei gas mescolati ad acque minerali.

In Provincia di Alessandria le manifestazioni acquistano maggiore importanza. Sondaggi esplorativi ~~sono stati~~ furono iniziati a Sale e Bassignana dove una perforazione per acqua dà qualche diecina di metri cubi di gas al giorno.

Nel Monferrato sono segnalate parecchie eruzioni anche violente avvenute nelle gallerie ove si estrae il materiale per la fabbricazione del cemento; notevoli quelle delle località Cimino e Brusaschetto in territorio di Casale.

A Trino Vercellese, in terreno alluvionale del quaternario, alcune fuoruscite di gas da trivellazioni per acqua ~~hanno indotto~~ indussero l'iniziativa privata ad esplorazioni che a poca profondità ~~hanno dato~~ rinvennero dei ~~modesti cilindri di~~ gas con 80 % di metano.

Le località di Valmadonna, Villadeati e qualche altra fra Alessandria e Casale sono pure oggetto di studio.

Ma ove senza dubbio esiste il metano in quantità industrialmente utilizzabili è nelle vicinanze di Rivanazzano in Provincia di Pavia, dove fino dal 1920 un pioniere del metano, Dante Vecchia, eseguì alcuni sondaggi riuscendo a captare qualche

migliaio di metri cubi di gas che venne utilizzato in una vetreria.

A Salice Terme è in costruzione una piccola centrale di compressione del gas che ivi esce insieme ad acque minerali.

A Casteggio e Montalto Pavese si hanno pure significative segnalazioni che giustificano ricerche in profondità.

4) APPENNINO TOSCO EMILIANO.

~~Comprendiamo in~~ Questa regione metanifera comprende le Provincie di Piacenza, Parma, Reggio Emilia, Modena e parte di quelle di Bologna e Firenze, con qualche punta nelle Provincie di Pavia al nord e di Arezzo al sud.

Vi si trovano le sorgenti spontanee di gas naturali più vistose e da più lungo tempo conosciute e descritte, benchè solo da poco utilizzate.

~~È stato identificato~~ Un importante allineamento di sorgenti metanifere è stato identificato lungo l'Appennino, cominciando dalle immediate vicinanze di Pieve Santo Stefano in Provincia di Arezzo (miniera di Camerelle che produce 500 metri cubi al giorno) a finire presso Rivanazzano in Provincia di Pavia, che si estende per oltre 350 chilometri seguendo la direzione del crinale, e un secondo allineamento sensibilmente parallelo al primo ma sulle pendici del versante adriatico, che va da Castrocaro a Sal-

somaggiore, note stazioni per cura di acque salso-bromojodiche.

Un terzo allineamento, incompletamente riconosciuto, appare nella zona ancora più bassa ove le ondulazioni appenniniche visibili vanno a spegnersi nella pianura.

Anche in tale zona pedemontana esistono segnalazioni importanti e [redacted] sondaggi di ricognizione a Castelvetro di Modena, Serravalle e Savignano sul Panaro.

La superficie ritenuta metanifera in tutta questa regione è di circa 9000 chilometri quadrati, salvo quanto dovrà ancora emergere da più approfonditi ed estesi studi geologici e geofisici.

Dalle numerose sorgenti spontanee o provocate nella parte alta dell'Appennino esce del gas composto per la parte maggiore di metano non accompagnato da acqua ma spesso invece da idrocarburi superiori quali l'etano e il propano e da gassolina, con un potere calorifico a volte superiore alle 10 mila calorie.

Questi caratteri, i risultati concordanti delle analisi chimiche, la disposizione delle sorgenti secondo gli allineamenti cui abbiamo accennato, convaliderebbero l'ipotesi di una origine unica petrolifera.

Le prime miniere attivate in questa regione furono quelle di Pietramala in Provincia di Fi-

Fig. 18 - Miniera metanifera di Montechino (Appennino Tosco-Emiliano)

renze, Barigazzo in Provincia di Modena, Salgastri e Gaggio Montano in Provincia di Bologna. Attualmente ve ne sono 35 di cui 27 in attività e 8 in periodo di avviamento, con una produzione complessiva di 38 milioni di metri cubi all'anno pari a 38 mila tonnellate di benzina.

Le miniere di maggiore importanza sono:

— Podenzano (Piacenza); quivi esistono piccole manifestazioni spontanee, i fuochi di Attoè, conosciuti da lunghissima data.

L'Azienda generale italiana petroli v' iniziò ricerche petrolifere affondando le sonde nel terreno terziario medio fino a 600-700 metri con esito

Questi riferimenti sono [illegible] a fine giugno 1943.

Fig. 19. - Gasometri per metano presso le R. Terme di Salsomaggiore.

negativo per il petrolio, ma abbondantemente positivo per il metano, che esce alla pressione di 60-70 atmosfere.

La miniera produce in media 16 milioni di metri cubi all'anno ed è congiunta a Piacenza con un metanodotto.

— Salsomaggiore — Regie Terme (Piacenza); ove il metano esce mescolato con le acque salso-bromojodiche da pozzi a profondità fra 400 e 1000 metri e produce 7 milioni di metri cubi all'anno.

— Pietramala (Firenze); il metano di questa miniera, i cui pozzi raggiungono profondità da 200 a 1100 metri, esce accompagnato da gasolina, indice di origine petrolifera. Produce in media 3.300.000 metri cubi all'anno ed è congiunta a Firenze con un metanodotto di 57 chilometri.

Dati i caratteri dei terreni attraversati dalle perforazioni eseguite e quelli dei gas trovati, ~~non~~ ripetizione ~~vanno~~ che affondando in questa regione le sonde nel terziario medio e in quello più antico, potranno rivelare ~~scoprire~~ altri giacimenti non meno importanti di quelli ~~che abbiamo~~ citati.

5) APPENNINO TOSCO ROMAGNOLO E BASSA PIANURA DI BOLOGNA E RAVENNA.

Comprende le Provincie di Bologna, Ravenna e Forlì, salvo le parti già incluse nella regione metanifera — Appennino Tosco-Emiliano.

La bassa pianura di Bologna e Ravenna, facilmente individuabile nelle carte con ~~quella~~ la linea che indica a sud-ovest la ferrovia Rimini-Bologna, costituisce in realtà un' appendice della bassa Pianura padana di cui presenta gli stessi caratteri geo-

Fig. 20. - Stazione di compressione di metano a Salsomaggiore.

Fig. 21 - Torre di perforazione di un pozzo nel comune di Porretta Terme (Ditta Fratelli Lazzi, Pistoia).

logici e vi si riscontrano numerose manifestazioni metanifere, in particolare attraverso pozzi trivellati per acqua.

Indizi si hanno pure nei territori di Imola e Rimini, oggetto di [redacted] studi e ricerche.

Alcune di tali manifestazioni vengono da tempo utilizzate per uso domestico di illuminazione, cucina e riscaldamento.

Miniera in attività è quella di Castel dell'Alpi in comune di San Benedetto Val di Sambro nella

Fig. 12. - Impianto di spinta del metano nel gasdotto. (Società Idrocarburi Nazionali, miniera di Pietramala, in provincia di Firenze).

Provincia di Bologna che produce 3750 metri cubi al giorno; altra in periodo di avviamento quella presso Mezzano in Provincia di Ravenna.

Di particolare interesse è la Provincia di Ravenna ove in località S. Alberto perforazioni spinte oltre i 300 metri hanno rinvenuto sotto una spessa

coltre di argilla del gas non accompagnato da acqua, a pressione piezometrica.

La produzione [redacted] di questa località è salita in breve a 4.000 mc. al giorno per poi discendere rapidamente a poche centinaia, ma la zona merita ulteriore studio.

6) ITALIA CENTRALE.

Vi [redacted] la Toscana con le province di Firenze, Pisa, Livorno, Grosseto, esclusa la parte considerata nella regione metanifera — Appennino Tosco-Emiliano — le Marche, il Lazio, l'Umbria, la Sabina per intero e l'Abruzzo fino alla linea segnata dalla Via Tiburtina.

In questa regione si notano varie manifestazioni metanifere soprasuolo, alcune delle quali furono sottoposte a [redacted] studi, ricerche e sondaggi, ma ancora non esiste alcuna utilizzazione industriale im-

Fig. 41. - Ricerche di metano in località Santerroce nel comune di Savigno, provincia di Bologna (Ditta Luigi Donani di Vergato).

portante. Nella Provincia di Firenze [illegible] in attività la miniera di Seriguana di Castagno in Comune di San Godenzo, [illegible] con diverse perforazioni una delle quali [illegible] circa 400 metri cubi al giorno.

Sondaggi di esplorazione effettuati nelle Provincie di Pisa e Livorno a meno di 100 metri di profondità [illegible] negativi, però il responso non può considerarsi definitivo. Nella Provincia di Grosseto [illegible] esplorazioni [illegible] rilevamento di [illegible] strati gassiferi molto superficiali, intorno ai 30 metri, [illegible]

Anche nelle Marche [illegible] nella zona tra Ancona e Falconara e lungo i torrenti Tennacola e Cremone in Provincia di Macerata. Il gas delle manifestazioni esteriori in queste località è ad altissima percentuale di metano,

Nell'altopiano di Rieti, vasta area di sprofondamento e letto di un antico lago che risale al periodo terziario, [illegible] ricognizioni hanno rivelato [illegible] notevoli dispersioni superficiali di gas ad alta percentuale di metano.

Quanto al Lazio, regione troppo tormentata da vulcani geologicamente recenti, il lavoro eseguito fin qui ha dato risultati di [illegible] rilievo. Ricerche intorno a Roma nella località Ponte Galeria [illegible]

individuato un modesto strato gassifero fra 60 e 70 metri risalien te insieme ad acqua dolce, con il tenore di 60 % di metano e 40 % di anidride carbonica, tale quindi per quantità e qualità da non prestarsi a sfruttamento industriale.

Al di sotto di tale strato gassifero una perforazione oltre i 300 metri ha attraversato senza soluzione di continuità, le argille del periodo piacenziano. Sono in corso ulteriori studi.

Migliori prospettive presenta la Valle Latina (Provincia di Frosinone), altra vasta area di sprofondamento circoscritta dai Monti Lepini a sud-ovest e dai Monti Ernici a nord-est.

Si tratta di un terreno terziario di circa 500 chilometri quadrati tra Frosinone e San Giovanni Incarico, assai sconvolto e con frequenti carreggiamenti di terreni secondari sul terziario, che offre un certo numero di manifestazioni petrolifere.

Ricerche effettuate nel 1919-20 portarono a raccogliere un poco di petrolio densissimo, forse uno dei più densi del mondo, il che indusse i geologi a ritenere trattarsi di un giacimento esaurito con solo dei rimasugli degli idrocarburi liquidi più pesanti e di quelli solidi, essendo scomparsi gli idrocarburi leggeri liquidi e gassosi.

Ricerche più recenti hanno fatto però conoscere alcune località ove esistono indubbiamente modeste quantità di petrolio e di metano.

Resta da iniziare lo studio di una larga fascia marginale litoranea sull'Adriatico da Ancona a Pescara, con una superficie di circa 9.000 chilometri quadrati ove esistono indizi degni di nota.

7) ITALIA MERIDIONALE.

Questa regione metanifera comprende i territori a sud della linea formata dalla Via Tiburtina — Fiume Liri — Fiume Garigliano; cioè Abruzzi, Campania, Molise, Lucania, Puglia e Calabria.

Manifestazioni esteriori e importanti studi geologici pongono questa regione metanifera tra le più rimarchevoli.

Gli studi del Porro, del Cortese, del Crema, del Bonarelli, e le recenti indagini dell'Ente Nazionale Metano hanno dato modo di catalogare oltre duecento località con visibili manifestazioni di gas, petroli e schisti bituminosi, sopra un'area di circa 15.000 chilometri quadrati, che possiamo dividere in sei gruppi principali:

1) Abruzzo — Conca del Fucino;

2) Ariano Irpino con il gruppo intorno a Casalbore, Starzo, Malvizza, Ginestra, Orsara di Puglia, Savignano di Puglia, Deliceto;

3) Avellino e S. Angelo dei Lombardi; Pago Vejano, Calza Grande, Santo Stefano del So-

Fig. 33. - Salsa di Nirano, provincia di Modena. - Vulcanetto di fango.

innalzandosi nell'aria quando trovino discontinuità nel terreno, a differenza dell'anidride carbonica e di altri gas cosidetti vulcanici i quali, per la loro pesantezza, stagnano intorno al luogo di uscita.

Numerose sono poi le fuoriuscite di gas durante la costruzione di gallerie ferroviarie, di sondaggi per acqua e per ricerche di petrolio, a volte con manifestazioni a carattere eruttivo imponenti.

Le informazioni provenienti da relazioni geologiche, da privati sondatori, da lavoratori che abbiano occasionalmente incontrato del gas nei loro

lavoro, completate e controllate da esami sul posto, hanno permesso di tracciare una prima carta d'Italia delle zone metanifere.

In alcune di tali zone furono fatte ricerche d'iniziativa privata, in altre il gas fu trovato durante perforazioni per la ricerca del petrolio; ma la più grande parte è ancora inesplorata, quindi le cognizioni nei riguardi della esistenza, e meno ancora della consistenza dei giacimenti metaniferi nel nostro sottosuolo, sono molto ristrette e limitate a piccole aree in confronto alla superficie totale indiziata.

Va pure osservato che l'iniziativa privata, sola con le sue forze, spinta dalla urgenza di ottenere un rapido compenso al capitale impiegato, non potè affrontare troppo rischiose alee per ricerche difficili e costose; spesso le trivellazioni furono fatte senza perder tempo a studiare il terreno attraversato e pochi sono gli assaggi a grande profondità per esplorare i diversi orizzonti dove è possibile di incontrare strati porosi contenenti metano.

Troppo poco per l'interesse e l'aspettativa della Nazione, molto se guardiamo al cammino percorso in pochi anni.

Che in Italia il metano esista nessuno più dubita, l'incognita è sul « quantum »; però comincia a farsi un poco di luce anche su questo.

Gli studi intrapresi dall'Ente Nazionale Metano e le numerose ricerche in posto di Società e

Fig. 31. - Bocca di un vulcanetto di fango.

privati autorizzano alcune deduzioni abbastanza attendibili, sebbene il lavoro compiuto fin qui debba considerarsi solo allo stato iniziale, e permettono di fare una prima rassegna delle regioni che producono già metano o che presentano caratteri favorevoli alle indagini. Avvertiamo che la nostra ripartizione in regioni non segue, necessariamente, un rigoroso criterio geografico e la rassegna presenta solo gli elementi accertati finora quale contributo ad ulteriori studi e ricerche con tutti quei

mezzi diretti e indiretti che la scienza mette oggi a nostra disposizione.

1. Bassa pianura padana;
2. Media pianura padana;
3. Lombardia e Piemonte;
4. Appennino Tosco-Emiliano;
5. Appennino Tosco-Romagnolo;
6. Italia centrale;
7. Italia meridionale;
8. Sicilia.

1) BASSA PIANURA PADANA.

La Bassa Pianura Padana comprende le Provincie di Venezia, Rovigo, Padova e Ferrara. E' interamente formata da terreni alluvionali dell'epoca quaternaria e dell'epoca attuale, con alternanze di strati sabbiosi, marnosi e argillosi; quanto occorre per poter contenere, accumulare e conservare il metano in qualunque modo sia generato e da qualunque parte provenga.

La sua superficie è di circa 25.000 chilometri quadrati, spazio sufficiente per moltiplicare i sondaggi e conseguentemente la produzione del metano verso limiti assai più alti degli attuali, mentre resta ancora da iniziare l'esplorazione del terreno terziario immediatamente sottostante al mantello alluvionale.

Si può avanzare l'ipotesi che là sotto si trovino gli strati da cui provengono [redacted].

Dopo la felice intuizione di Cà Cappello (Provincia di Rovigo) e il conseguente impianto di estrazione e utilizzazione realizzato nel 1938, si sono estese le ricerche e moltiplicati rapidamente gli impianti di produzione.

Alla fine del 1942 vi erano 37 miniere in produzione e 9 in avviamento con un complesso di 100 pozzi trivellati a profondità variabili tra 100 e 350 metri, quasi tutti più o meno produttivi, dai quali il gas esce accompagnato da acqua salata in proporzioni volumetriche generalmente identiche, 1 metro cubo di gas e 1 metro cubo d' acqua.

In genere i pozzi più profondi sono i più ricchi.

Alcune perforazioni hanno raggiunto strati sabbiosi asciutti ove il metano si rivela sotto pressione piezometrica, ossia di una atmosfera per ogni 10 metri di profondità.

Tali pozzi mentre non presentano i vari inconvenienti relativi alla presenza delle acque salse, di cui bisogna provvedere lo scolo senza nocumento per l'agricoltura, hanno il vantaggio di essere regolabili a volontà con l'avvertenza di mantenere l'erogazione in modo che la pressione d' uscita non si abbassi sotto a quella statica del giacimento di oltre un decimo.

Fig. 35. - Pozzi di Metano presso la stazione ferroviaria di Rovigo.

Così per un giacimento a profondità di 300 metri, quindi con pressione statica di 30 atmosfere, la pressione di uscita dal pozzo non dovrà scendere a meno di 27 atmosfere.

La produzione totale si aggirava alla fine del 1942 intorno a 47.000 metri cubi giornalieri di cui 37.982 forniti dalla sola provincia di Rovigo con 20 ditte produttrici e 24 centrali di compressione di cui 21 in esercizio e le altre in avviamento.

In qualunque località della provincia di Rovigo si trivelli un pozzo si è certi di trovare metano.

Una miniera con centrale di captazione e compressione nei pressi della stazione di Rovigo viene

utilizzata dalle Ferrovie dello Stato per l'esercizio con Littorine che prima funzionavano a nafta o benzina.

Dopo la Provincia di Rovigo viene a notevole distanza quella di Ferrara con 8.611 metri cubi giornalieri riferiti a 9 ditte produttrici, 13 centrali di compressione in esercizio e 2 in avviamento, sempre alla fine del 1942.

Nella Provincia di Venezia, ancora insufficientemente esplorata, pochi sono i ritrovamenti fatti e troppo superficiali perchè si possa ricavarne una chiara idea delle possibilità metanifere esistenti.

Vi sono 5 miniere di cui soltanto tre in attività.

In situazione ancora più arretrata si trova la Provincia di Padova ove ricerche da poco tempo iniziate non autorizzano alcuna anticipazione.

Da quanto esposto si rileva che la Bassa Valle Padana, specialmente con le Provincie di Rovigo e Ferrara, costituisce uno dei più ricchi e promettenti giacimenti di metano fin qui individuati, con una produzione stimata alla fine del 1942 di 20 milioni di metri cubi all'anno, pari a 25 mila tonnellate di benzina.

2) MEDIA VALLE PADANA.

Qualche sporadico indizio di gas, qualche ricerca iniziata in alcune aree più o meno promettenti,

consigliano di considerare a parte le possibilità metanifere di una vasta area compresa nelle Provincie di Vicenza, Verona, Mantova, Cremona, dove però rispetto alla bassa padana si ha una prima notevole differenza in quanto il metano vi sarebbe ugualmente in rapporto con sedimenti alluvionali quaternari, ma non recenti.

Sono invece escluse da questo settore altre zone della media pianura padana a destra del Po: Provincie di Bologna, Modena, Reggio Emilia, Parma e Piacenza, adiacenti all'Appennino ove la geofisica ha da tempo rilevata l'esistenza di costrutture sepolte di un sistema appenninico submarginale nel quale metano e petrolio sono da ricercare negli stessi terreni terziari che formano il contiguo Appennino.

3) LOMBARDIA E PIEMONTE.

Comprende tutto il Piemonte e tutta la Lombardia.

Per iniziativa dell'Ente Nazionale Metano ~~[illegible]~~ studi preliminari nel Piemonte e nella bassa Lombardia con risultati incerti, e pertanto non vi sono ancora miniere in attività.

Tutta la parte alta del Piemonte e della Lombardia è occupata dal massiccio delle Alpi formatosi nei più antichi periodi geologici, inadatte quindi a contenere metano.

— ■ —

le, Montefalcone (galleria ferroviaria) Lapio, Vallone degli Uccelli, Vallone del Vino, Remolise, Regione Chianzano (galleria idrica) Vallone Faitano, Acqua Bianca, Sant'Angelo dei Lombardi, Sioni, Calabritto ecc.;

4) Cilento, provincia di Salerno — rilievi iniziali ~~sono stati~~ eseguiti intorno a Capaccio, Sant'Angelo Fasanella, Acquara, Felitto;

5) Calabro-Lucana dalla sponda Jonica al confine fra la Calabria e la Lucania comprendente nelle provincie di Catanzaro e Matera — Valsinni, Nova Siri, Oriolo, Cersosimo, San Paolo Albanese, Castroregio, Alessandria del Carretto, Amendolara ecc.

6) Calabro orientale, provincia di Cosenza — ~~sono stati~~ sondaggi nella Valle del Crati e nelle vicinanze di San Nicola dell'Alto in territorio di Crotone, e gli scavi della Società Montecatini intorno a Casanova Vallone del Vitravo, hanno messo in evidenza esistenze gassifere degne di ulteriori e più approfondite indagini.

Tali gruppi collegati fra di loro e con altri minori, presentano direzioni determinate in rapporto alle pieghe Appenniniche. Ciò potrebbe indicare provenienza e origine unica, e l'ipotesi viene convalidata anche da una certa uniformità nella composizione chimica dei gas.

Fig. 42. - Importante manifestazione naturale di metano nel bacino del Fucino.

In Abruzzo, nella Provincia di Aquila, si hanno significative manifestazioni soprasuolo nella Conca del Fucino che dovrà essere oggetto di accurati studi e indagini anche nelle sue zone extramarginali.

Le ricerche effettuate sin qui entro un limitato perimetro danno una produzione giornaliera di 1.400 metri cubi. Fig. 42.

Altra miniera in attività è quella di Tramutola in Provincia di Potenza dove una modesta produzione petrolifera si trova associata a quella di

Fig. 43. - Perforazioni per ricerche di metano presso Rivisondoli. Società Meridionale Metano.

2.500 metri cubi giornalieri di metano che risale mescolato ad acqua dolce da strati a 600 metri di profondità.

Le ricerche condotte con metodo e larghezza di mezzi dalla Società Meridionale Metano, fecero rinvenire a Revisondoli, in Provincia di Aquila, un orizzonte gassifero di superiore interesse, alla profondità di 70 metri circa, che fornì 3.000 metri cubi al giorno. Fig. 43.

[illegible]

Fig. 44. - Terra Pilata y "maccaluba".

26

Sardegna. — Non si conoscono manifestazioni metanifere naturali o provocate degne di nota, ~~sebbene~~ tuttavia ~~che sia~~ opportuno uno studio preliminare.

Sicilia. — Fino da tempi antichi, ~~che risalgono~~ risalenti alla civiltà romana, vi erano conosciute alcune apparisccnti manifestazioni di gas naturali infiammabili che ~~nella località~~ nella stessa hanno ottenuto « Salse » e « Vulcanelli di fango », mentre il nome di « maccalube » che vie-

n loro dato in Sicilia si riconnette alla invasione araba, derivando appunto dall'arabo tale vocabolo.

Dopo la guerra 1915-18 vennero intensificate le ricerche petrolifere già precedentemente iniziate, però la mancanza di risultati positivi le fece abbandonare. Si ebbe anche un tentativo americano di accaparramento di vaste concessioni, andato a monte per ragioni politiche interne negli Stati Uniti.

Testimonianze raccolte sul posto confermano ~~che di tanto in tanto avvennero~~ le numerose eruzioni di gas a cui si dette importanza solo come intralcio ~~per i lavori~~ alle perforazioni.

Gli antichi studi del Baldacci e del Mottura, quelli più recenti di Vinassa De Regny e di Fabiani, le recentissime indagini sul posto per conto della Società Anonima Forze Endogene della Sicilia hanno messo in evidenza un centinaio di caratteristiche manifestazioni esteriori disseminate sopra una estensione di circa 6.000 chilometri quadrati e disposte lungo due allineamenti.

Il primo, settentrionale costeggiante l'alto Appennino, parte dalle immediate vicinanze di Bronte ai piedi del [redacted] cono Etneo e allinea le manifestazioni di Gioitto (ricerche A.G.I.P.), Gerami (ricerche Valenti), Castel di Lucio, Petralia Sottana, Sclafani, Lercara-Friddi, Gebio, con altre minori intermedie, aventi come nota caratteristica un gas ricco di metano e idrocarburi superiori con

pochissimo azoto e altri gas inerti. Gas asciutto di origine petrolifera, come si rileva dalle analisi.

Il secondo, meridionale pressochè parallelo al primo e più prossimo al littorale Mediterraneo, segue a un di presso la linea delle zone solfifere di Floristella, Piazza Armerina, Trebonella, Terra Pilata (Caltanissetta), Maccalube di Agrigento, Bissana e Cattolica Eraclea (fig. 26).

Tutte le manifestazioni di questo secondo allineamento hanno carattere di salse o vulcanelli di fango con gas ad alta percentuale di metano e in alcuni casi anche con idrocarburi superiori.

Alcune altre manifestazioni intermedie collegano ad occidente i due allineamenti sulla linea Gobio-Cianciana-Bissana.

Pare che indizi di probabile altro giacimento si abbiano nella parte più occidentale dell'isola, verso Trapani, ma le notizie vanno controllate.

Sondaggi esplorativi erano in corso presso Caltanissetta e a Cerami.

Notizie dell'esistenza di metano si hanno nelle isole minori, Ischia Capri Stromboli, dove ancora non sono stati intrapresi studi specifici.

* * *

Una situazione di fatto che merita attento esame da parte degli studiosi della materia per le utili indicazioni che potrà fornire alla dibattuta e controversa questione delle origini del metano e del

petrolio, è rivelata dal quadro significativo delle manifestazioni metano-petrolifere, sia spontanee che provocate da lavori sotterranei di qualunque genere, note sin qui sul nostro territorio.

Se disegniamo sopra una carta d'Italia la linea del displuvio che divide i tributari dell'Adriatico da quelli del Tirreno e dello Jonio e le creste delle catene secondarie Preappenniniche tanto ad oriente quanto ad occidente della linea di displuvio e ubichiamo poi le manifestazioni metano-petrolifere, noi vedremo queste manifestazioni presentarsi allineate in direzioni concordanti fra di loro e in generale con la direzione del crinale di displuvio o delle catene secondarie subappenniniche formanti altrettante pieghe.

Nella carta (tav. 1), l'inizio del displuvio è segnato al Monte Spino poco al sud di Bobbio in Provincia di Piacenza e la linea si svolge poi fino a Cosenza proseguendo oltre lo stretto di Messina, sotto cui continua la struttura appenninica, per comprendere anche la dorsale Sicula.

In questa rappresentazione non figura la Valle Padana, trattandosi di un fenomeno a parte.

Nella carta le manifestazioni metano-petrolifere sono segnate a gruppi non potendovi trovar posto le singole per ragioni di spazio, [redacted] notevole è il fatto che le analisi dei gas [redacted] rivelano [redacted] concordanza tra di loro, aggiungendo un altro elemento al quadro.

— [redacted] —

CARTA degli

113

ALLINEAMENTI METANIFERI APPENNINICI

Compilata dall'Ing. Ugo Baldini

Tav. N. [illegible] - Come si presentano allineate le manifestazioni del metano.

La linea delle manifestazioni parte da Rivanazzano a sud di Voghera (che ~~abbiamo~~ visto far parte del gruppo 3 Lombardia e Piemonte) e fino alla Porretta e Salgastri corre parallela al crinale appenninico.

Di questo tratto sono da ricordare le antiche manifestazioni petrolifere lungo il Rio dell'Oglio nel territorio di Montechiaro presso Rivergaro in Provincia di Piacenza, conosciute e sfruttate dal 1691 al 1870, da quanto si ~~apprende~~ dalla carta e dal cenno d'archivio riportato alla fine del capitolo.

Ne rimane oggi una traccia ~~[illegible]~~ nelle modeste manifestazioni metane petrolifere di Rallio sulla riva destra del Trebbia a pochi chilometri da Rivergaro la quale hanno infiammato [illegible] una modesta quantità di petrolio.

Bon più importanti sono invece le manifestazioni del gruppo di Barigazzo già in sfruttamento, le altre di Roncoscaglia, Sestola, Trignano in periodo di ricerca a quelle di Grecchia e Salgastri già utilizzate.

Altra linea pressochè parallela alla precedente ha inizio a Casteggio e si svolge per Montalto Pavese in periodo di ricerche; Altoè, Podenzano zona utilizzata, come la precedente, Ciriano, fino al gruppo di Salsomaggiore in fase di sfruttamento; tale linea collinare dista dalla montana 20-25 chilometri.

Nel tratto fra Salgastri e Monte Fumaiolo la linea delle manifestazioni montane si scosta un poco dalla retta tracciata ma si mantiene parallela a quella di displavio con l'importante gruppo di Pietramala utilizzato fondamentalmente, affiorato pasta le manifestazioni della Grande Galleria della direttissima Bologna-Firenze, e terminano Monte Cuccaresca utilizzata in parte mentre proseguono le ricerche alla manifestazione di.

Anche qui la linea collinare si mantiene parallela alla montana con manifestazioni tipo salse, vulcanelli di fango e simili; Carole, Reggiano, Nirano, Puianello, Sassuolo ecc., fino a Sassuno e Castrocaro.

Dal Fumaiolo la linea di displuvio piega leggermente più a sud e tirando una linea retta fra il Fumaiolo e Monte Rotondo poco al di sotto di Camerino, si ha uno spazio lungo circa 130 chilometri senza alcuna manifestazione montana, salvo le Camerelle presso il Passo di Viamaggio in provincia

di Arezzo, ~~più in sfruttamento e~~ collocata proprio sul crinale già nominata fra quelle in sfruttamento.

Invece la linea collinare preappenninica, che segue abbastanza parallelamente il crinale, presenta una serie di manifestazioni accompagnate da acque minerali intercalate talvolta da zone solfifere: Predappio, Schieti, Majolati, Treia, Penna San Giovanni, fiume Ternacola, Offida, Rio Volubila, ~~e~~ altre più specificatamente petrolifere della Provincia di Ascoli Piceno.

~~Tale linea si discosta notevolmente dal crinale e presenta~~ interessanti manifestazioni sul littorale adriatico, come quella ben nota di Fontespina presso Civitanova Marche.

Da Monte Rotondo all'Alpe dei Tre Confini in Provincia di Aquila (Km. 135) il crinale piega ancora più decisamente a sud; sulla linea montana non sono conosciute manifestazioni esteriori.

La regione è quasi tutta formata da terreni antichi (cretaceo e giurese) con serpeggiamenti assai accentuati, e dal imponente massiccio del Gran Sasso.

Nella zona sono state segnalate manifestazioni:

— a nord di Monte Corno (la cima più elevata del Gran Sasso); una notevole fuoruscita di gas infiammabile durante i lavori di una galleria idrica;

— ad oriente più verso il littorale presso Montefino (Rio Piomba) e a Bisenti, rilevata durante ricerche petrolifere dell'AGIP;

— ad occidente della catena del Sirente, sul versante Tirrenico, nella Conca del Fucino.

I sondaggi molto superficiali eseguiti nella Conca del Fucino in una ristretta zona non permettono di precisare se trattasi di gas d'origine superficiale paludosa o petrolifera profonda.

Dall'Alpe dei Tre Confini a Monte S. Angelo presso Avigliano in provincia di Potenza il crinale di displuvio segue una tormentata linea sinuosa. In una formazione prevalentemente terziaria rinpaiono numerose e significative le manifestazioni metano-petrolifere: subito a sud di Sulmona quella di Rivisondoli (gas in galleria) ora in corso di ricerche e sfruttamento, e l'altra di Vandrella, poi a circa 30 chilometri più al sud segue una interessante serie di svariate manifestazioni disposte a grappoli: Pietraroia, Sepino, Colle Sannita, quindi:

— presso Ariano Irpino il gruppo intorno a Casalbore (ricerche Zuffetti sospese), Starza, Malvizza, Cinestra, Orsara di Puglia, Savignano di Puglia, Deliceto;

— fra Avellino e Sant'Angelo dei Lombardi; Pago Veiano, Calza Grande, Santo Stefano del Sole, Montefalcione (galleria ferroviaria), Lapio, Vallone degli Uccelli, Vallone del Vino, Remolise, Regione Chianzano (galleria idrica), Vallone Faitano, Acqua Bianca, S. Angelo dei Lombardi (ricerche AGIP), Lioni, Andretta, Frigento, Vallone An-

santo, Caposele, Calabritto, con frequenti intercalazioni di putizze e mofette.

A prima vista sembra trattarsi di un caos di manifestazioni in una regione morfologicamente assai tormentata con trasgressioni di strati geologici prevalentemente del terziario antico, affioramento del secondario e di rocce granitiche e porfiriche. La cresta Appenninica cambia più volte direzione e serpeggia a destra e a sinistra di una linea ideale in direzione nord-nordovest-sud-sudest. V'è soltanto un tratto del crinale ~~che si mostra~~ abbastanza regolare per la lunghezza di circa 60 km. che scarta da tale direttiva generale volgendo decisamente da nord-nordovest a sud-sudest; tale tratto di crinale va da *Montagnone* di *Nusco* a *Monte S. Angelo*. Orbene se si traccia una linea retta fra quegli estremi, si vede che la cresta di displuvio ben poco se ne discosta, e se si tracciano delle parallele risalendo al nord fino oltre il Monte Tufaro, si vedranno disporsi la maggior parte delle manifestazioni sopra elencate secondo tali linee parallele all'andamento del crinale fra Montagnone di Nusco e Monte S. Angelo. Così il caos che a prima vista pareva esistere ~~in~~ questi due importantissimi gruppi di manifestazioni, si schiarisce e si scorge invece uno schieramento regolare secondo l'andamento del più vicino tratto di crinale.

Dal Monte S. Angelo in Provincia di Potenza fino poco oltre il Monte Sirino in Provincia di Cosenza l'andamento del crinale si fa molto più regolare assumendo una direzione pressochè uniforme, quasi esattamente da nord a sud. In questo tratto dell'Appennino le manifestazioni spontanee si fanno più rade, la zona è meno tormentata e gli strati meno fratturati. Le poche manifestazioni esistenti si dispongono secondo l'andamento di alcune serre quasi parallele all'andamento del crinale; così la recentissima segnalazione di Masseria Finelli in Provincia di Potenza si trova perfettamente in linea, secondo la direzione delle Serre ivi dominanti, con Castelmezzano (Bosco di Gallipoli) ed alcune altre segnalate pure da poco ad oriente di Sala Consilina ed allineate con Tramutola (Rio Cavolo) in parziale utilizzazione.

Invece ad occidente di Sala Consilina si trova il *Vallo di Diano*, nota area di sprofondamento, ove dal terreno alluvionale si sprigionano emanazioni gazose metaniche. Data la segnalazione recentissima, non si può ancora affermare se trattisi di gas dovuti a fenomeni palustri od a manifestazioni petrolifere, nel qual caso sarebbero collegate con quelle di Tramutola da una parte (versante Adriatico) e con quelle del gruppo di Albanella dall'altra (versante Tirrenico).

— [redacted] —

Quest'ultimo gruppo (uno dei pochi a tipo petrolifero sul versante Tirrenico) comprende numerose gemicazioni di petrolio, stillicidi bituminosi, schisti asfaltiferi molto ricchi e fuoriuscite di metano, cominciando da Capaccio in Provincia di Salerno a Trentinara Albanella, Rocca d'Aspide, Felitto, Magliano Vetere, Ottati ecc. in gran parte esse pure disposte su linee parallele alla grande linea di frattura che ha generato il caratteristico Vallo di Diano.

Infine ad oriente del Monte Sirino, nella valle media ed inferiore del fiume Sinni, si ha un altro importantissimo gruppo di manifestazioni a base petrolifera incominciando da Episcopia e Senise per finire a Nova Siri, con una ricca fioritura a grappoli nella zona compresa fra il Sarmento, confluente del Sinni, l'ultimo tratto di questo fiume e il littorale Jonico dove a Terre Bollita si ha una maccaluba a base di metano.

Le manifestazioni cominciano da Episcopia e Senise, proseguendo a Valsinni, Nova Siri, Corsosimo, San Paolo Albanese, Oriolo ecc. fino ad Amendolara dove l'A.G.I.P. ~~ha~~ aveva eseguito ricerche. Tali manifestazioni sembrano sparse in disordine, ma quando saranno meglio studiate risulteranno senza dubbio disposte secondo un ordine naturale che vediamo già apparire con evidenza in tutte le altre.

Questo gruppo di importanti manifestazioni ha un'appendice più al sud in alcune altre dispo-

ste decisamente da nord a sud presso San Nicola dall'Alto (Crotone) completate da talune ~~recenti~~ scoperte in sondaggi fatti per altro scopo nella regione Campodenaro presso Castrovna e nella Valle del Vitravo.

Così si chiude tutta la parte che riguarda l'Italia Continentale e Peninsulare.

* * *

Ma come tutti i geologi ammettono, la formazione dell'Appennino continua sotto lo stretto di Messina e si protende per tutta la Sicilia; anche là troviamo numerose e importanti manifestazioni pure disposte regolarmente.

Cominciano da Bronte alle falde dell'Etna con la piccola manifestazione di San Nicola, poi Gioiosto ove si ~~ha~~ una produzione di 1500 metri cubi al giorno, Masseria del Re, Cerami, i notevoli gruppi di Spezzagallo, Capizzi e altre, quindi Nicosia con Sperlinga, Figotto, Sambuchetti al nord e Galleria Monte la Guardia al sud, e ancora Contrada San Silvestro, Re Giovanni e Petralia Sottana con Carbonara. Lercara Friddi e infine il Gebio.

Tutte queste manifestazioni di gas evidentemente petroliferi per la notevole percentuale di idrocarburi superiori che contengono, costituiscono una corona che segue d'appresso l'andamento del crinale Appenninico.

Nella Sicilia più meridionale si ha un'altra serie di manifestazioni a carattere di maccalube, pur non escludendo la possibile provenienza petrolifera;

maccalube sono presenti anche nelle zone solfifere e nelle miniere di zolfo si hanno spesso forti e pericolose emanazioni di metano;

Una importante maccaluba si trova in località Valguarnera presso la miniera di zolfo « Floristella » nella cui galleria si sono avuti scoppi di gas; altra è in regione Gallizzi;

Presso Monte Rebuttano (Casino Cascino) emanazioni di metano con anidride solforosa; vicino a Caltanissetta la nota maccaluba di Terra Pilata, ove erano in corso ricerche, e nella prossima miniera di Trebonella numerose e disastrose esplosioni di metano.

Infine la nota e vasta regione denominata per antonomasia « Maccalube » fra Agrigento e Aragona ove da secoli numerose bocche eruttanti fango lanciano metano all'aria.

La serie meridionale si chiude con le più modeste maccalube di Bissana e Cianciana, ma non è da escludere che fra l'allineamento nord e quello sud, nell'interno dell'Isola, vi siano altre possibilità metanifere.

Infatti emanazioni metaniche si ebbero durante i lavori della Galleria di Marianopoli, e la manifestazione spontanea fra le rocce del Gebio può rap-

presentare un collegamento fra i due allineamenti.

In ogni modo appare evidente l'esistenza di un allineamento montano, ~~come nella Penisola,~~ parallelo al crinale e un altro collinare pressochè parallelo al primo, come riscontrato nella Penisola.

* * *

La constatazione dei fatti enumerati, riassunti graficamente nella carta allegata (fig. 1) si presta ad alcune considerazioni di ordine pratico:

1) la grande maggioranza delle manifestazioni visibili sta nel versante Adriatico; ben poche nel versante Tirrenico;

2) quasi tutte le manifestazioni del versante Adriatico sono a base di gas metanici o petroliferi in genere. La maggior parte invece delle manifestazioni del versante Tirrenico sono formate da gas così detti vulcanici ossia anidride carbonica, anidride solforica ecc.

3) nella parte più settentrionale dell'Appennino, emersa con una certa regolarità senza eccessivi disturbi tettonici, le manifestazioni ~~indicano delle~~ ~~linee~~ parallele alla direzione del crinale Appenninico volto a nord-est sud-ovest. Le manifestazioni costituiscono una linea montana ~~a idrocarburi~~ petroliferi asciutti, ~~mentre~~ una ~~seconda~~ linea più a valle ~~è formata da~~ gas per lo più ~~misti~~ ad acque salate dando luogo spesso a vulcanelli di fango, salse e ~~altri~~ fenomeni del genere;

4) nella parte centrale dell'Appennino, dove il vulcanesimo ~~ha avuto~~ ebbe le maggiori e più recenti esplosioni, le manifestazioni pur seguendo linee parallele al crinale se ne allontanano notevolmente cessando quasi del tutto nell'alta montagna e comunque diminuendo d'importanza e di numero;

5) nella parte centro-meridionale, ove il crinale presenta accentuate e frequenti sinuosità, abbondano manifestazioni di evidente origine petrolifere disposte quasi completamente su linee normali all'andamento del crinale;

6) nella parte più meridionale, tornando il crinale a regolarizzarsi con andamento poco sinuoso da nord a sud, anche le manifestazioni si regolarizzano disponendosi a grappoli i quali alla loro volta sono disposti in direzione parallela alla linea di displuvio;

7) nell'Italia insulare ~~per ora~~ si conoscono finora manifestazioni importanti solo in Sicilia dove ~~sono scorgono~~ attribuiti due allineamenti: uno montano di gas asciutti petroliferi, un altro collinare e in parte litoraneo di gas misti ad acque salse pur esso seguente la direzione del crinale di displuvio.

Tali constatazioni di fatto inducono a ~~pensare~~ supporre ~~che ci si trovi di fronte alla~~ l'esistenza nel sottosuolo di giacimenti molto estesi, più o meno ricchi, di gas idrocarburati di natura predominante petro-

liferare non [illegible] fenomeno sporadico, isolato, come dai più si è creduto e si crede.

Inoltre il fatto della concomitanza fra la reciproca disposizione delle manifestazioni e la disposizione delle pieghe e fratture della catena Appenninica, convalida l'ipotesi di una provenienza da orizzonti profondi, confortata anche dalla estensione e dalla regolarità con cui il fenomeno si presenta e dalla concordanza, per lunghi tratti, delle analisi dei gas.

Pertanto riteniamo che ricerche serie fatte con metodo e con la dovuta paziente preparazione, senza smanie di immediati risultati e spinte in profondità, non possono dare, nella maggior parte dei casi, risultati positivi.

METANO BIOLOGICO

Il metano biologico si ricava dalla fermentazione delle materie organiche contenute nei rifiuti liquidi e solidi dei centri abitati, dai residui di macellazione degli animali, dalle [illegible] e altro delle aziende agricole.

Costituisce una delle più importanti risorse da mettere in valore. Si presenta in due settori, urbano e agricolo, diversi fra di loro non tanto per la natura dei materiali interessati, quanto per il carattere degli impianti.

Gli impianti urbani mirano a risolvere un problema igienico che cresce progressivamente di importanza con lo sviluppo demografico, ottenendo nel tempo dei prodotti industriali cioè gas composto in gran parte di metano e materiali fertilizzanti (acque e fanghi).

Con gli impianti agricoli si vuole invece ottenere la migliore elaborazione di tutti i materiali fertilizzanti aziendali, stallatico, fogliame, colaticci, allo scopo di aumentare la produzione agricola mediante la fertirrigazione. Durante la fermentazione dei rifiuti si sviluppa del gas composto in gran parte di metano che nel sistema tradizionale di raccolta e conservazione dei rifiuti agricoli va completamente perduto.

Principio fondamentale di questa nuova attività è:

«Tutti i materiali organici contenuti nei rifiuti, provenendo dalla terra sotto forma di alimenti per gli uomini e gli animali, fibre tessili, cellulose e altro, devono tornare alla terra per mantenere la fertilità, chiudendo così un ciclo perfetto».

* * *

L'utilizzazione dei rifiuti cittadini si trova in Italia allo stato rudimentale; le acque luride, nella grandissima parte, non sono utilizzate.

Solo in qualche caso, come a Milano, vengono immesse in canali di irrigazione; dove il loro smaltimento è rimasto al sistema primitivo dei pozzi neri, i liquami vengono prelevati dalle campagne.

I criteri moderni indirizzano verso la depurazione biologica delle acque luride in impianti adatti che le rendono igienicamente innocue, invece di mandarle, come avviene ora, ad inquinare fiumi, laghi, porti, spiagge marine frequentate; parimenti i ~~rifiuti solidi~~ non dovrebbero più formare centri di infezione nelle vicinanze delle città con lo spettacolo incivile e degradante della cernita fatta a mano.

Alcuni modesti impianti, ~~ora~~ elencati, per il trattamento dei rifiuti urbani liquidi con parziale ricupero di gas, furono costruiti in Italia a titolo sperimentale, altri per risolvere problemi igienici che non ammettevano dilazioni; nei due casi senza obbiettivo di impiego industriale del metano contenuto nei gas.

Trieste - Impianto per depurare le acque luride proporzionato ad una parte sola della popolazione, 60 mila persone, non essendo ancora completo il sistema delle fognature.

A causa di ~~alcuni~~ inconvenienti nei collettori, la produzione ~~attuale~~ è limita a ~~soli~~ 200 metri cubi ~~di metano~~ al giorno, ~~ma~~ a sistemazione compiuta si prevede ~~che potrà~~ salire a 700-800.

Rapallo - Impianto in funzione dall'aprile 1940; produce in media 100 metri cubi di metano al giorno utilizzati nella distribuzione cittadina, insieme al gas ricavato dalla distillazione del carbon fossile, dopo averlo diluito con gas inerte per abbassarne il potere calorifico.

Montecatini - L'impianto, entrato in funzione nel dicembre 1939, produsse nel 1940 quarantamila mc. di metano a 7000 calorie. Il gas, previa diluizione per abbassarne il potere calorifico, venne immesso nelle condutture cittadine del gas illuminante. I fanghi fertilizzanti del processo di fermentazione, sono impiegati a scopo dell'agricoltura (fig. 45). (segue a pag I29)

Foggia - Stazione sperimentale per la produzione di metano biologico dalle acque di fogna, impiantata dall'Ente Autonomo per l'Acquedotto Pugliese;

La piccola quantità prodotta, 7-8 metri cubi al giorno, viene impiegata a scopi sperimentali.

Potenza - L'impianto fu costruito per ragioni esclusivamente igieniche, poichè le scarse portate di magra del fiume Bisento, nel quale sfociava la rete di fogne miste della città, non garantivano una diluizione sufficiente dei liquami.

L'opera, in esercizio dal 1937, costituisce il primo esempio italiano nel quale siano stati adottati i più recenti perfezionamenti della tecnica epurativa;

Nel 1942-43 l'Ente Nazionale Metano assunse l'impianto ampliandolo e completandolo con un terzo digestore, gli apparecchi per la depurazione del gas e una stazione di compressione.

L'aggiunta di un impianto per il lavaggio, la cernita e la triturazione della parte organica delle spazzature, ne aveva formato il primo insieme completo in Italia, la cui produzione giornaliera di 300 mc di metano copriva a sufficienza il fabbisogno di carburanti della città.

Corredato di un laboratorio chimico, l'impianto avrebbe servito anche alle esperienze industriali e scientifiche che gli interessati a questo grande problema nazionale, avessero voluto compiere.

24

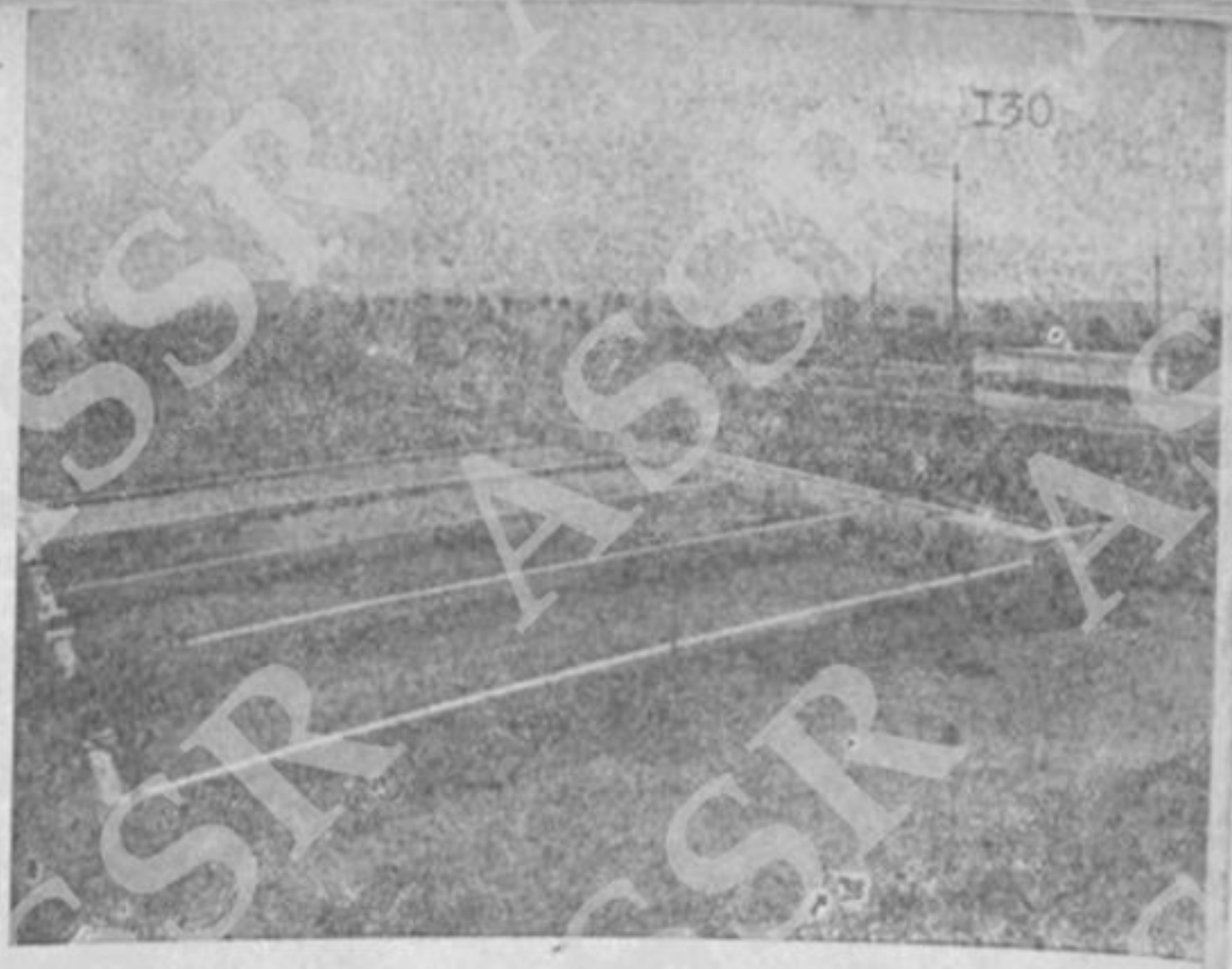

130

Fig. 25. - Impianto di Montecatini per la depurazione delle acque di fogna con produzione di metano biologico e fanghi fertilizzanti.

produce in media 140 metri cubi al giorno di gas a 5600 calorie, ~~utilizzati~~ impiegati per azionare i macchinari dell'impianto, oltre i fanghi fertilizzanti che altrove non sono utilizzati

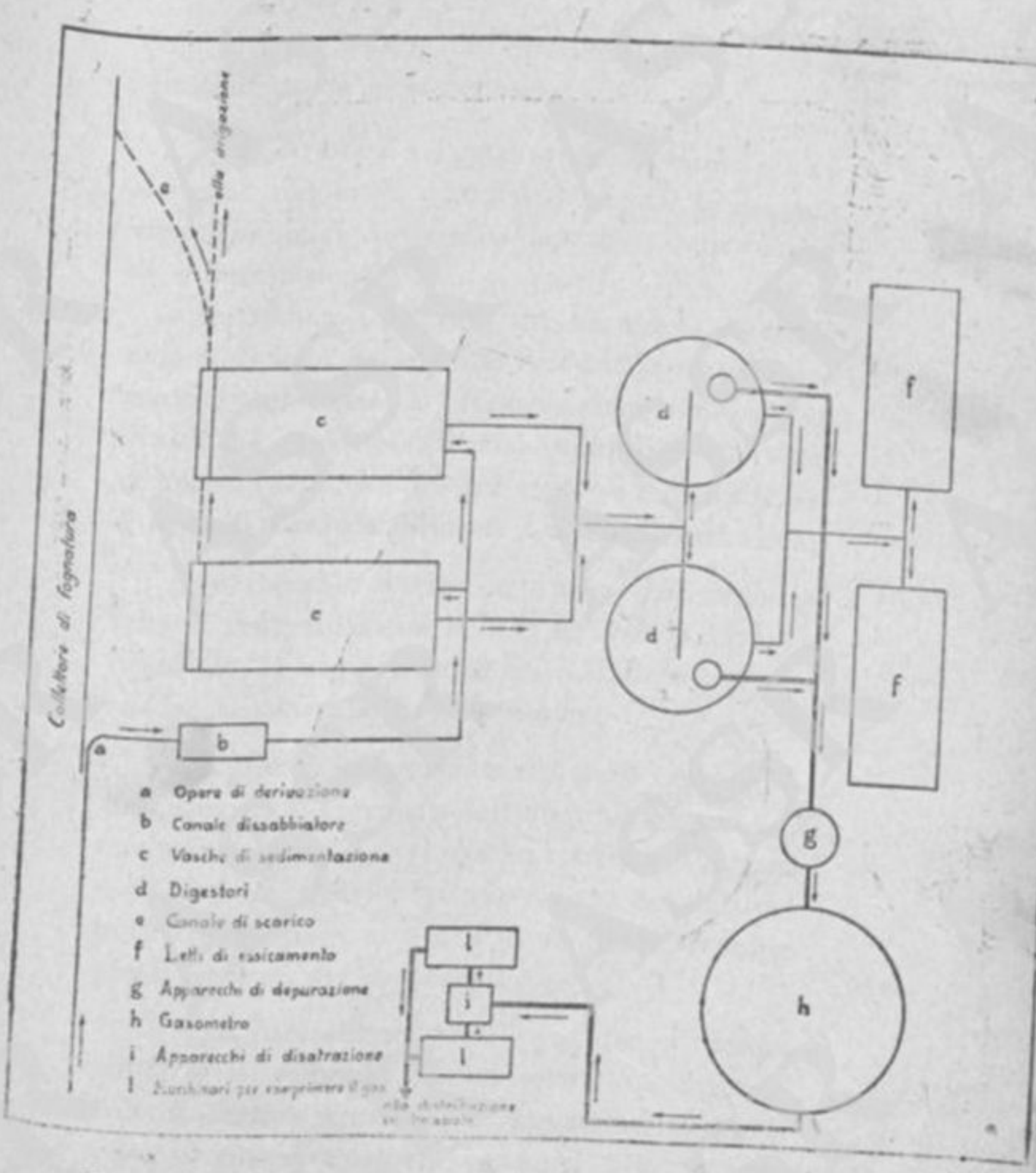
* * *

Gli impianti per il metano biologico dalle acque luride delle città sono costituiti essenzialmente dalle seguenti parti: (tav. 2).

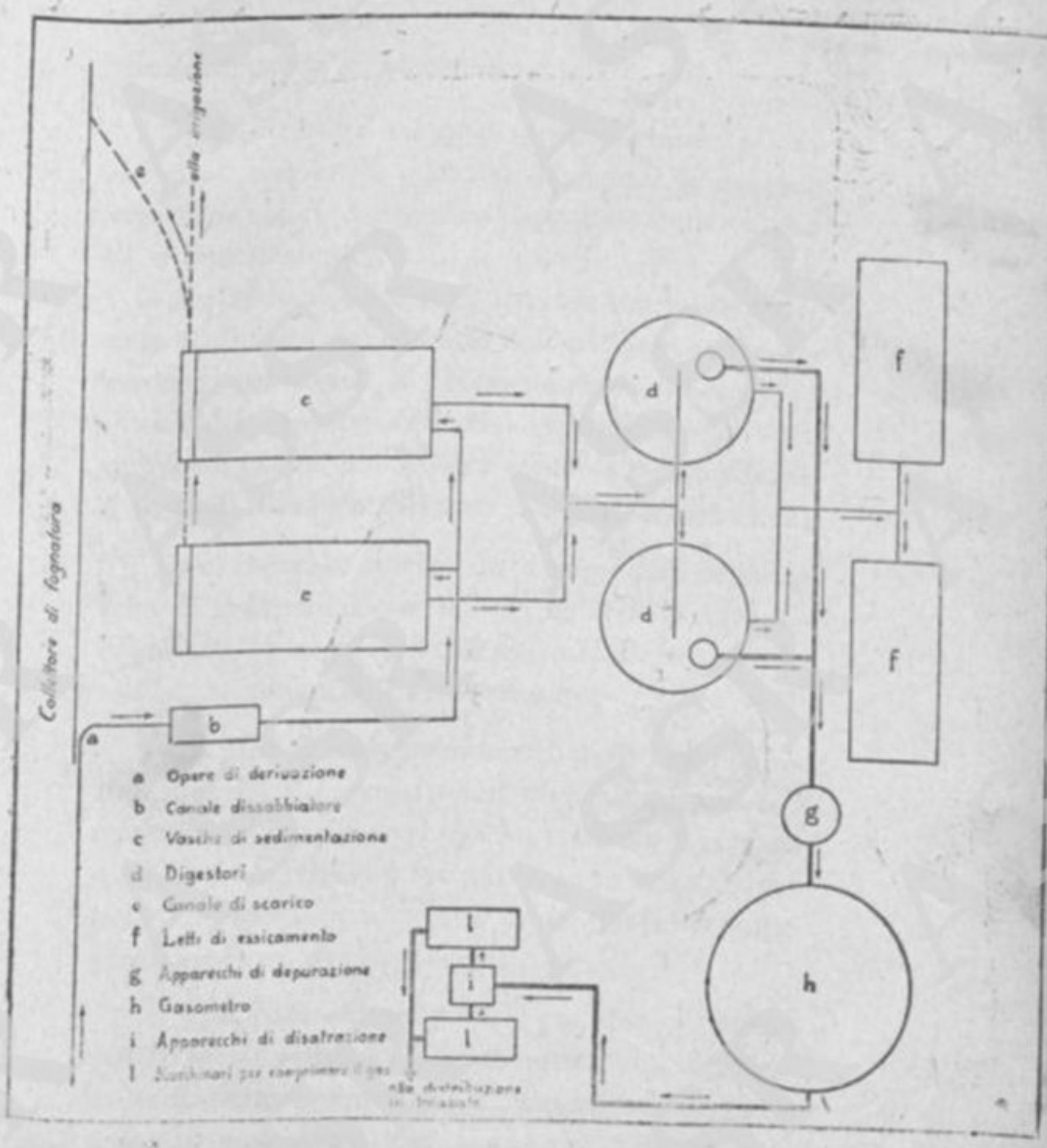
a) *opere di derivazione* delle acque luride ~~provenienti~~ dalle fognature cittadine;

b) *canale dissabbiatore* ove le acque luride scorrendo a velocità ridotta, lasciano depositare i materiali inorganici pesanti come terra e sabbia;

c) *vasche di sedimentazione* in cui i liquami sostando per un tempo più o meno lungo deposi-



Tav. N. X — Schema di un impianto per la produzione di metano biologico dalle acque di fogna.



Tav. N. X — Schema di un impianto per la produzione di metano biologico dalle acque di fogna.

tano una gran parte dei materiali organici solidi che ~~che trattengono~~ in sospensione;

d) *digestori* nei quali vengono immesse, insieme ad una certa quantità di acqua, le materie organiche solide che si sono depositate nelle vasche di sedimentazione.

Sostando nei digestori per un tempo determinato al di fuori del contatto dell'aria le materie organiche subiscono la fermentazione anaerobica (fuori del contatto dell'aria) sviluppando un gas composto per circa il 70 per cento di metano, ~~e~~per il resto di idrogeno solforato e anidride carbonica;

e) *canali di scarico* delle acque che nelle vasche di sedimentazione si sono chiarificate avendo depositato la maggior parte del materiale organico solido che tenevano in sospensione;

f) *letti di essiccamento* nei quali vengono distesi i materiali organici solidi (fanghi) ~~depurati~~ risultati dalla fermentazione nei digestori che ha prodotto il metano e gli altri gas. Quivi i fanghi vengono essiccati per poterli trasportare, mentre l'acqua che li accompagna si ricupera per drenaggio;

g) *apparecchi* nei quali il gas viene depurato dall'idrogeno solforato che altrimenti danneggerebbe le condutture metalliche e i macchinari;

h) *gassometro per accumulare* il gas prodotto;

i) *apparecchi* per disidratare il gas ossia liberarlo dalla umidità che lo accompagna;

l) *macchinari* per comprimere il gas e separare da esso l'anidride carbonica.

Tale separazione può essere fatta agevolmente quando il gas è compresso a circa 30-40 atmosfere. Il metano che resulta ha un grado di purezza intorno al 90 per cento e sviluppa 8500-9000 calorie a metro cubo.

Le acque e i fanghi che residuano dal procedimento costituiscono un materiale fertilizzante organico di prim'ordine che deve tornare alla terra, ma non sempre sarà possibile di trovarne il collocamento nelle zone agricole intorno all'impianto.

Per non disperdere tanta ricchezza bisognerà in qualche caso, studiare il trasporto a distanza mediante tubazioni a pressione, delle acque e fanghi insieme mescolati per raggiungere grandi comprensori ove si possa effettuare la fertirrigazione.

In alcuni casi può essere necessario di spingere la depurazione delle acque ad un grado ancora maggiore di quanto non avvenga nelle vasche di sedimentazione. Le acque sono allora convogliate, dopo la prima sedimentazione in

vasche di ossidazione dove una mescolanza opportuna con aria provoca l'ossidazione dei materiali organici ancora in sospensione nelle

acque, provocandone la precipitazione al fondo da cui vengono in seguito immessi nei digestori per la fermentazione.

Dal punto di vista della utilizzazione industriale metanica delle acque luride le città italiane si possono dividere in varie categorie:

a) con rete completa di fognature miste per acque chiare e acque luride comuniche;

b) con reti complete separate per acque chiare e acque luride;

c) con rete completa di fognature, miste o separate, connesse con impianto per la depurazione biologica delle acque, ma senza raccolta del gas.

d) con rete incompleta di fognature.

La convenienza economica degli impianti per la produzione del metano biologico appare evidente quando si ponga mente ai loro caratteri essenziali:

Primo, prevalenza della parte edile, vasche digestori letti di essiccamento fabbricati, per la quale non occorre un ammortamento superiore sollecito, sopra la parte meccanica, macchinari, tubazioni, apparecchi, che richiede ammortamento rapido; le proporzioni stanno come 2 a 1.

Secondo, la disponibilità della materia prima non può soffrire crisi anni, per un lungo periodo, in tempi normali

superiore certamente a quello stabilito per l'ammortamento, si potrà contare sopra l'ulteriore apporto dovuto all'incremento demografico e al progressivo miglioramento nel tenore di vita delle popolazioni.

L'industria del metano biologico urbano è, come si vede, prevalentemente immobiliare.

In costruzione i seguenti impianti: Torino e Livorno, a cura delle Amministrazioni Comunali:

Montecatini, completamento e ingrandimento a cura dell'Ente Nazionale Metano;

Littoria e Carbonia, a spese dello Stato;

Brindisi, Cerignola, Altamura, Bisceglie, a cura dell'Ente Autonomo dell'Acquedotto Pugliese;

Milano, impianto per la utilizzazione dei rifiuti liquidi e solidi del pubblico Macello, a cura di quel Consorzio Macellatori. (fig. 25).

Questi impianti entrare in funzione durante il 1943. Dal loro esercizio si ricavare indicazioni pratiche circa la produzione quantitativa del gas e un migliore orientamento sulle condizioni tecniche ed economiche di questa nuova attività.

Erano anche progettati gli impianti di Roma, Milano, Bologna, Livorno e Pesaro per la produzione quantitativa del gas si calcolava a 10 litri per abitante giorno con digestori non riscaldati

ricalcati

e 13-14 con digestori riscaldati a temperature da 25 a 30 gradi centigradi; altri si spingono fino a 15-20 e rispettivamente 20-25 litri.

Negli impianti tedeschi le statistiche registrano variazioni da 7 a 35 litri per abitante giorno in impianti non riscaldati e solo da 11 a 16 litri in impianti a riscaldamento parziale, mentre in impianti americani si va da 5,9 a 59,7 e nella maggior parte dei casi sono denunciate produzioni alte di 14, 18, 24, 30, 39 litri.

Divarii così forti provano che le condizioni sociali e ambientali esercitano grandissima influenza sul rendimento degli impianti

— [redacted] —

e inducono a ~~molto prudenza~~ grande riserbo nelle valutazioni di preventivo.

* * *

Non meno importanti dei rifiuti liquidi, per l'alto valore ~~[illegible]~~ ceronido che rivestono, sono i rifiuti solidi urbani; immondizie domestiche e spazzatura delle strade.

La loro utilizzazione parte dalla necessità impellente di allontanare ogni giorno dalle città e ovviare in qualche modo all'accumularsi di grandi masse di materiali rapidamente putrescibili; ma se l'allontanamento si risolve con una buona organizzazione della spazzatura delle strade e del prelievo a domicilio delle immondizie, non altrettanto semplice è lo smaltimento.

In vaste aree nè troppo vicine nè troppo lontane dagli abitanti si ~~deve~~ fa~~re in primo luogo~~, una cernita di questa massa eterogenea di materie organiche e inorganiche al fine di non perdere una quantità di materiali o riutilizzabili nello stato in cui si trovano o trasformabili in nuovi prodotti.

Con la cernita si ricuperano:

— ossa, che servono per produrre colla e concimi fosfatici;

— stracci e sfilacci di cotone impregnati o no di olio che, dopo ricuperato l'olio, vanno sottoposti a lavaggio per riportarli all'uso;

— carta, che torna al macero per produrre nuova carta;

— legno;

— materiali inorganici quali metalli, vetri, cocci, pietre.

La cernita, come è facilmente comprensibile, permette di separare solo i materiali più grossi; il minuto, terra sabbia scorie detriti di vario genere, rimane mescolato alla massa del materiale organico e dovrà essere separato con altri mezzi;

generalmente la cernita viene fatta a mano, salvo poche eccezioni; lavoro antigienico e antisociale,

per renderlo meno pericoloso e degradante occorrono speciali e complessi impianti meccanici possibili economicamente solo nelle grandi città.

Minimo indispensabile sono nastri trasportatori sopra i quali vengono scaricati i rifiuti rendendo almeno più agevole e rapido il togliere a mano le cose di maggiori dimensioni.

Le materie organiche residuate dalla cernita devono far ritorno alla terra; ~~ma~~

~~Sul~~ modo le opinioni sono discordanti.

Alcuni sostengono che la fermentazione ~~delle quelle materie organiche~~ debba essere aerobica (in contatto con aria) per ridurre la massa ad una specie di humus, trascurando il gas; altri che debba essere anaerobica (fuori del contatto con aria) or-

de estrarre il gas, composto come per i rifiuti liquidi, in massima parte di metano, rimanendo in ultimo un fango con ottime caratteristiche fertilizzanti; altri ancora vorrebbero sottoporre i rifiuti organici solidi, prima ancora della cernita, ad una disinfezione al cloro, allo scopo di rendere la cernita innocua, trascurando il gas e non preoccupandosi degli effetti del cloro sopra i materiali da ricuperare e sopra il residuo organico da riportare alla terra.

V'è anche il metodo di sottoporre a lavaggio, con speciali dispositivi, tutto il « come viene » delle immondizie domestiche e delle spazzature delle strade dopo di aver tolto solo le cose più voluminose e i materiali ferrosi a mezzo di elettromagneti, separando [illegible] il materiale organico da quello inorganico la cernita [illegible] fatta più agevolmente.

In verità bisogna riconoscere che in Italia manca una sufficiente esperienza in proposito, che non [illegible] dai piccoli impianti sperimentali finora costruiti. Sulla portata industriale della produzione del gas e sopra gli effetti pratici in agricoltura dei residui organici ottenuti dopo i vari procedimenti ai quali abbiamo accennato, si conosce [illegible] poco per poter emettere giudizi definitivi.

Solo un bilancio obbiettivo potrà dire se l'abbandono di un prodotto [illegible] di così alto valore economico e politico come il metano, sia giustificato da un eccezionale maggior valore agricolo del residuo organico, ma per arrivare a questo occorrono degli impianti di dimensioni industriali. Ciò che si [illegible] facendo.

Fissato il principio, sul quale non è pensabile alcuna discussione, che tutto il materiale organico contenuto nei rifiuti liquidi e solidi delle città debba tornare alla terra, rimane da osservare circa i vari procedimenti proposti, che dovranno essere tenute nel debito conto le differenti esigenze agricole regionali, [illegible].

Impianti sperimentali per produrre metano dalle immondizie e spazzature [illegible] sono stati fatti a Milano presso il pubblico Macello e presso lo stabilimento della Ceretta, a Roma per cura della Azienda Generale Italiana Petroli, ricavandone utili cognizioni tecniche e pratiche le quali [illegible] applicazioni negli impianti di dimensioni industriali che si [illegible] a Roma e Milano [illegible].

Anche per i rifiuti solidi come per i rifiuti liquidi, i dati sperimentali sono [illegible] discordanti poichè variano da 40 a 150 litri per ogni chilogrammo di materia organica ricavata dalla massa.

Metano biologico agricolo

La produzione di metano dalla fermentazione anaerobica dei materiali organici di rifiuto delle aziende agricole, moveva i primi passi.

Buono sviluppi di grande importanza non tanto per le quantità di energia sotto forma di metano che potevano esser messe a disposizione dell'agricoltura a sostituirvi l'energia elettrica e sopratutto il petrolio, quanto per l'entrata in campo di concimi organici tecnicamente controllati, prodotti sul posto del consumo, e per lo sviluppo che avrebbe preso la fertirrigazione ancora quasi ignorata in Italia, malgrado l'attivissimo apostolato di studiosi e di convinti sostenitori.

In Germania e in Svizzera gli impianti di fertirrigazione in pianura, in collina e anche in montagna, si contano a migliaia. con risultati sorprendenti. (4)

L'intervento dell'Ente Metano non ebbe tempo di esplicarsi prima del 30 giugno I943 che per chiamare a raccolta gli studiosi della materia e con la loro collaborazione formulare un piano organico di lavoro affinchè incontrollati entusiasmi di neofiti empirici non avessero, con iniziative senza base scientifica, a compromettere all'inizio una attività di così alto interesse nazionale. Due importanti impianti erano in costruzione ~~in regioni e in condizioni assai differenti; uno a Cremona nella azienda agricola della Stazione agraria sperimentale dello Stato,~~ l'altro nella azienda agricola annessa allo

(4) GIOVANNI FRIEDMANN, *Fertirrigazione* - Hoepli, Milano.

stabilimento di costruzioni aeronautiche di Pomigliano d'Arco presso Napoli, della Società Alfa Romeo, ~~che a quella data~~ doveva essere pressochè ultimato alla fine del 1943.

~~Solo di quest'ultimo siamo in grado di dare alcune notizie nella speranza che le offese belliche l'abbiano risparmiato.~~

Il concetto informatore ~~dell'impianto~~ (5) era, di raccogliere e concentrare tutte le materie organiche di rifiuto dello stabilimento e della annessa azienda agricola ~~in incipiente~~ formazione, allo scopo di portare ~~quest'ultima~~ al massimo sviluppo e alla più alta produttività mediante l'impiego dei concimi organici tecnicamente selezionati ~~della fertirrigazione, e di adoperare~~ il metano ~~ricavato~~ dai ~~suoi~~ industriali dello stabilimento e ~~per~~ i servizi della azienda agricola.

I prodotti agricoli ~~avrebbero~~ avrebbero soddisfatto alle necessità del personale addetto agli stabilimenti di Napoli e di Milano della Società ~~Alfa Romeo~~ e delle loro famiglie, un complesso di molte migliaia di unità.

A sviluppo completo dell'azienda agricola avrebbero fornito il materiale da fermentazione ai digestori 400 vacche da latte, 2000 maiali, 5000 conigli e numeroso pollame; in più i rifiuti dello stabilimento;

La produzione di metano era prevista in I000 mc al giorno.

(5) progettato dal Prof. Giovanni Friedmann.

L'impianto comprendeva: (tav. 4)

I due digestori di forma circolare
2 due silos per foraggio disposti circolarmente ai digestori
3 due stalle per 200 capi di bestiame grosso disposte circolarmente ai silos.

Nel sottosuolo di questa costruzione erano disposte le vasche di raccolta dei liquidi e dello stallatico e le condutture per il convogliamento di questi e dei fanghi digeriti.

Tale disposizione era intesa ad evitare disperdimenti di calore dal digestore ~~oltre~~ a ad economizzare spazio e lavoro di esercizio.

4 alcuni letti di essiccamento dei fanghi
5-6-7 fabbricati per le pompe, ~~per~~ gli apparecchi di depurazione del gas e ~~per~~ la sua compressione
8 un gassometro per la raccolta del gas ~~depurato~~.

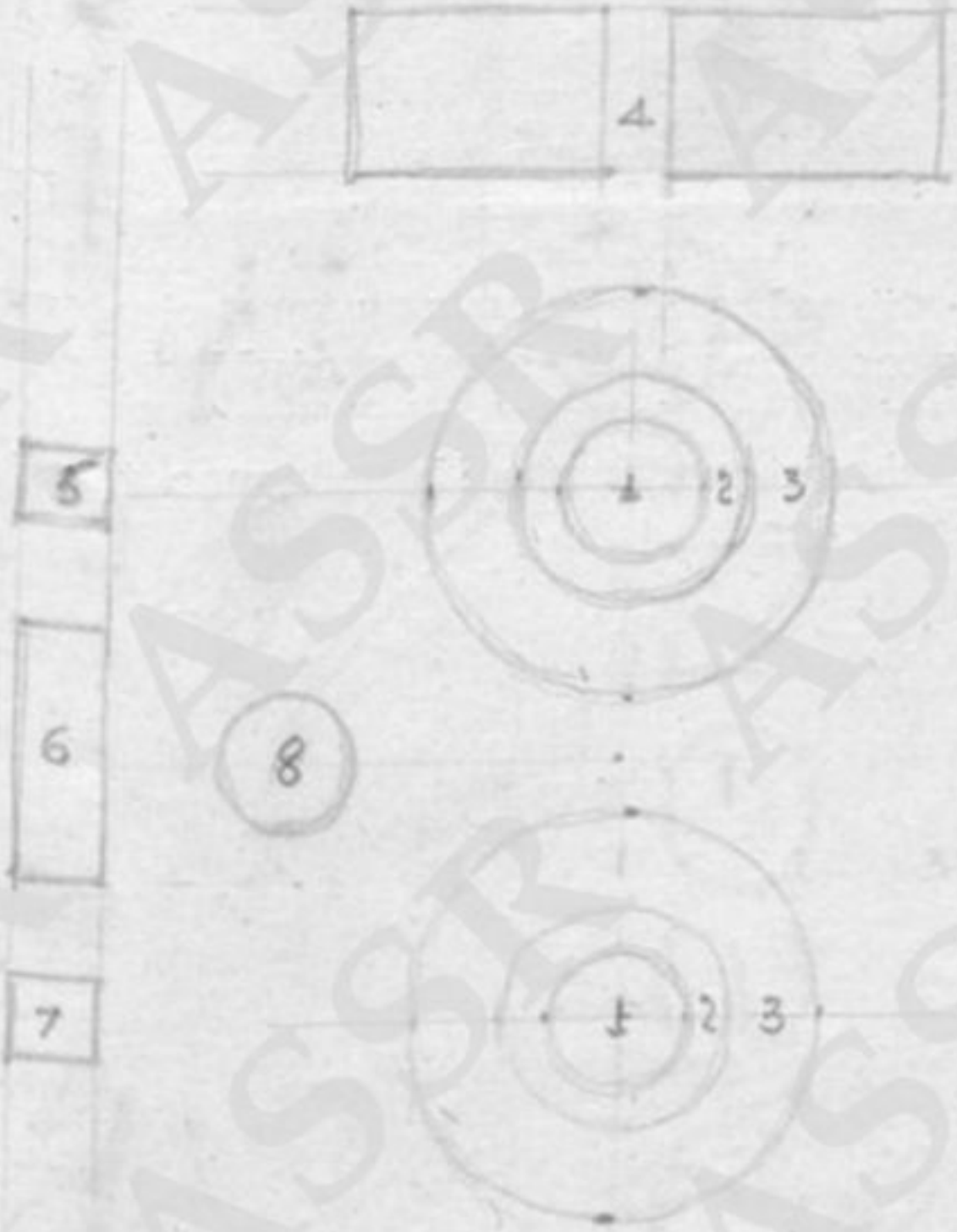
Corredavano l'azienda agricola:

I un impianto di fertirrigazione alla pressione di I2 atmosfere
2 numerosi silos per foraggio oltre quelli attorno ai digestori
3 una fabbrica di latticini
4 una fabbrica di conserva di pomodoro
5 una ~~fabbrica per essiccamento~~ essiccatoio di verdure.

Concezione veramente organica, attuata con una larghezza di vedute che fa onore a quella grande industria italiana.

~~L'impianto era per essere ultimato alla fine del 1943.~~

DELL'IMPIANTO DI POMIGLIANO D'ARCO PER LA PRODUZIONE DI CONCIMI ORGANICI E DI METANO BIOLOGICO



1 Digestori
2 Silos
3 Stalle per complessivi 400 capi
4 Letti di essiccamento
5 Depurazione gaz
6 Pompe
7 Compressori
8 Gasometro

Tavola X N 3

L'impianto è costituito da:

1 un digestore di forma quadrangolare 3,60 x 3,50 x 6 di altezza (fig)

2 una vasca di lavaggio delle lettiere.(fig

Il ricupero di queste muove dal concetto del reimpiego della paglia per alcune volte per immetterla poi nel digestore quando sia alquanto maciullata.Lo strato silicioso che ricopre lo stelo esteriormente ritarda di molto la fermentazione che avviene invece normalmente se maciullata nella lettiera o finamente triturata.

Sarà interessante il responso tecnico ed economico.

Il vivo interesse degli agricoltori s'era manifestato pure con alcuni impianti in aziende modeste fatti sì in modo alquanto sommario ma pur tuttavia utili allo scopo e a provocare da altri l'esame dei risultati.

Ancora uno ve n'è presso Camerino,contrada "Ponti",in una azienda di meno che dieci

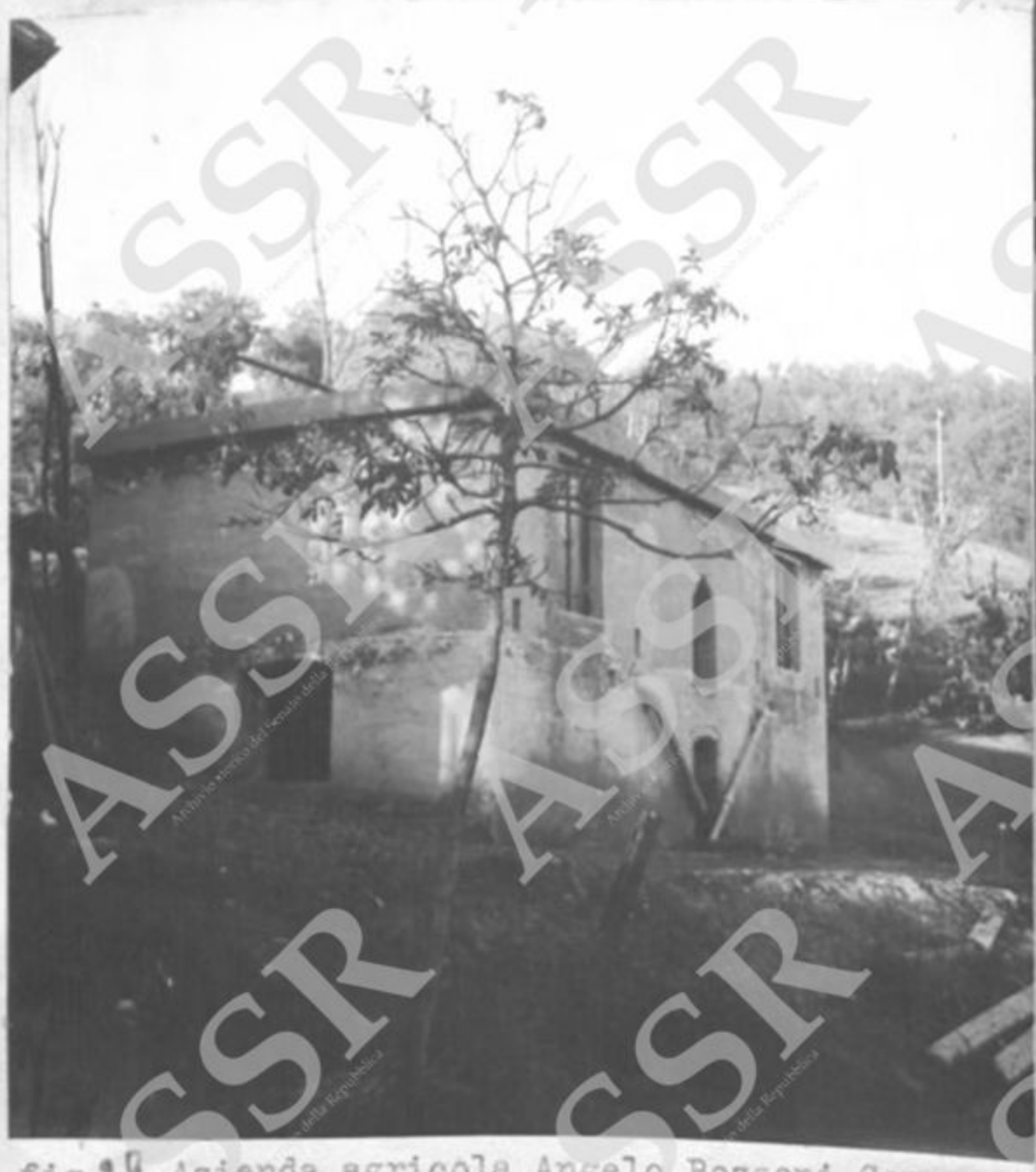


fig.29 Azienda agricola Angelo Bozzoni-Camerino. Esterno del fabbricato contenente l'impianto.Progetto Ing. Tanzarella.

fig. 30 parte superiore del fabbricato con le aperture di caricamento dei materiali solidi.

ettari, studiato però con criteri appropriati, di cui possiamo dare un breve riferimento (fig)

Il materiale di fermentazione è costituito da escrementi puri di animali, cioè senza la paglia della lettiera che viene ricuperata con lavaggio), liquame di pozzo nero, orine delle stalle, fogliami, erbe infestanti tolte dai campi, immondizie in genere.

L'impianto è costituto da :

1 un digestore di forma quadrangolare 3,60x3,60x6 di altezza (fig.)

2 una vasca di lavaggio della lettiere (fig)

Il ricupero di queste muove dal concetto del reimpiego della paglia per alcune volte per immetterla poi nel digestore quando

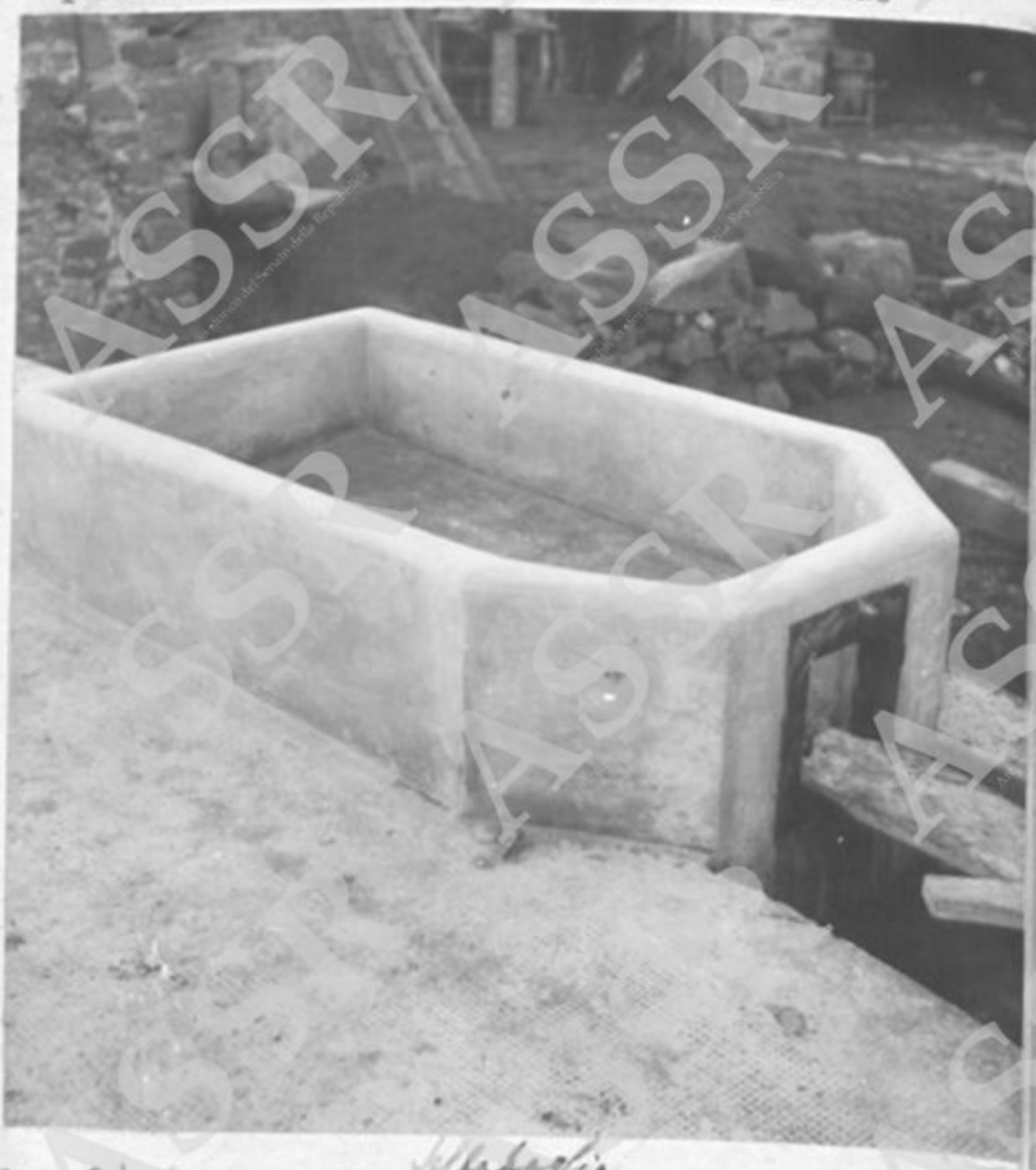


fig. 31) Vasca di lavaggio delle lettiere

fig; 32) interno del digestore.

sia abbastanza maciullata.Lo strato silicioso che ricopre lo stelo ritarda alquanto la fermentazione che avviene invece normalmente se la paglia si lascia maciullare nella lettiera o se viene finamente triturata.

Sarà interessante il responso tecnico ed economico dell'esperienza che già venne tentata da altri con differente disposizione,ma con risultato incerto.

3 una cassa di depurazione del gas
4 due celle di condensazione dei fanghi digeriti (al posto dei letti di essiccamento)
5 due celle di fermentazione nelle quali la fermentazione si inizia per terminare poi nel digestore.

Al 31 ottobre 1943 l'impianto era ultimato nella parte edile e mancavano solo le parti metalliche le quali pronte in Ancona non si erano potute ritirare a causa dei bombardamenti.

METANO TECNICO

Si ottiene metano anche dalla distillazione dei combustibili fossili e dai procedimenti cui viene sottoposto il petrolio grezzo per ricavarne i vari prodotti petroliferi, e viene chiamato « tecnico » per distinzione pratica dal metano naturale e da quello ottenuto biologicamente.

Produttori di metano tecnico sono gli stabilimenti della Società Anonima Carbonium e Derivati a San Giuseppe di Cairo (Savona); Società Vetrocoke a Porto Marghera (Venezia); Società Terni per l'Industria e l'Elettricità a Nera Montoro (Terni); Società Toscana Azoto a Figline Valdarno (Firenze); Azienda Nazionale Idrogenerazione Combustibili (ANIC) a Livorno, T;

I gas composti di vari elementi, ossigeno, ossido di carbonio, idrogeno, idrocarburi superiori, metano, che si producevano nei predetti Stabilimenti durante i diversi processi lavorativi erano adoperati nel ciclo dei processi medesimi e solo dalla eccedenza veniva estratta la frazione di metano,

Le quantità messe a disposizione per uso carburante erano quindi assai modeste, dipendendo dalla disponibilità di combustibili fossili e di petrolio grezzo.

Si può ottenere metano tecnico in quantità industriali dal trattamento delle

TRASPORTO E DISTRIBUZIONE

L'organizzazione del trasporto e della distribuzione del metano si [illegible] sintetizza nelle seguenti operazioni:

a) compressione del metano in speciali recipienti di acciaio, le bombole;

b) trasporto delle bombole piene al luogo di distribuzione con automezzi o per ferrovia;

c) smontaggio dagli automezzi delle bombole vuote;

d) montaggio sopra gli automezzi delle bombole piene;

e) ritorno delle bombole vuote alla centrale di produzione.

Questo sistema richiede un funzionamento velocissimo; qualunque minimo intoppo o ritardo in una delle sue molteplici fasi arresta o sconvolge tutto il ciclo ed è evidente che quanto maggior tempo verrà impiegato nel compierlo, tanto più grande sarà il numero delle bombole occorrenti per assicurare il servizio.

Il rapporto tra il totale delle bombole impegnate nel servizio e il numero di metri cubi di metano che [illegible] per ogni metro cubo [illegible] 33 chilogrammi di acciaio in circolazione.

— [illegible] —

Stazione metanodotto Via Gen. Pa
Milano

fig 33 Stazione di distribuzione del metanodotto in Via Gen. Papa - Milano

In sostanza è un mezzo di fortuna che mantiene l'industria del metano nella incertezza e nella instabilità.

Quando ci verifichi, se per cause accidentali, una improvvisa contrazione di consumo in un centro, significa oppure una eccedenza di produzione in una miniera, ne deriva un disordine che il più delle volte manda perdute notevoli quantità di metano.

Se ciò è giustificabile in un periodo iniziale di adattamento provvisorio, come non si presta ad una organizzazione stabile, capace di imprimere largo impulso all'impiego di questo nostro carburante,

Altro sistema, ~~un po' più progredito~~, che può definirsi transitorio, è rappresentato dalle stazioni di parziale ricompressione ~~e tuvaro a mezzo di colonnette stradali di rifornimento~~, che elimina, ~~in~~ almeno, ~~molto~~, il ricambio delle bombole sulle macchine.

Il metano viene rifornito alle stazioni con bombole provenienti ~~dalle centrali~~ di produzione, ~~per mezzo di carri bombole~~ vengono collocate ~~nelle stazioni~~ sopra apposite incastellature e inserite in tubazioni provviste di valvole ~~che~~ permettono di travasare, parzialmente, il metano nelle bombole piazzate sopra le macchine, ~~come avviene~~ nei vasi comunicanti.

Per completare il riempimento fino a raggiungere la pressione regolamentare di 200 atmosfere, funziona un compressore che aspira il metano da un gassometro o pallone, ~~nel quale è compresa~~ una certa scorta di gas ~~e dove vengono raccolti tutti~~ i residui ~~di gas~~ che ~~praticamente~~ rimangono nelle bombole delle incastellature.

* * *

~~Un~~ sicuro e regolare ~~rifornimento del Paese~~ non può essere assicurato che ~~dai~~ metanodotti.

Tutte le funzioni di produzione, trasporto e distribuzione vengono allora coordinate razionalmente fra di loro come gli organi di una macchina.

Lo schema seguente ne dà una chiara idea.

~~*Schema della organizzazione del metano dalla produzione al consumo (tav. 3).*~~

Nella miniera (A) i pozzi dai quali si estrae il metano sono collegati con tubazioni (B) ad una centrale (C) nella quale dei compressori spingono il metano a pressione in un'altra tubazione (D) a sua volta innestata nella arteria principale del metanodotto (E).

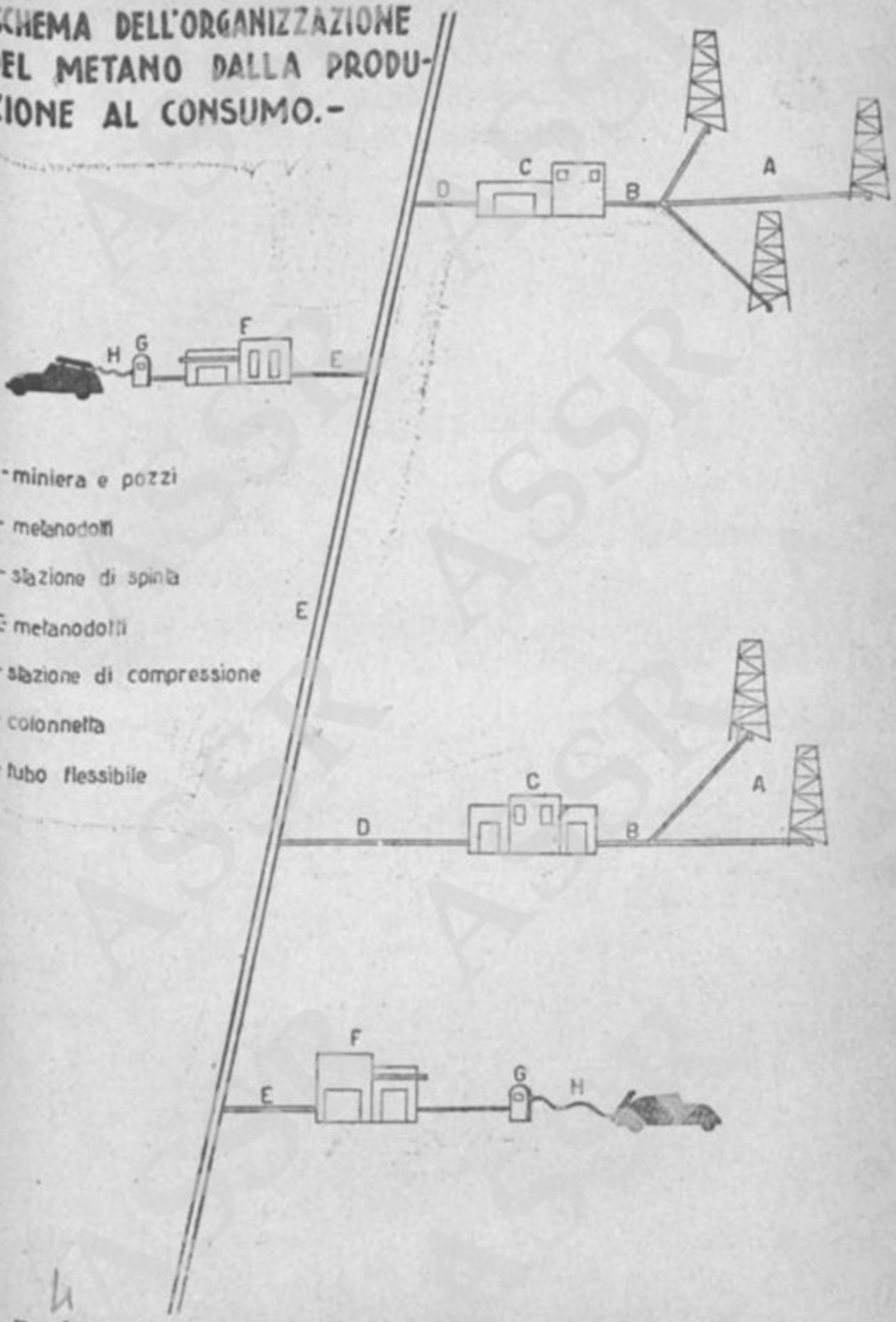
Questo giunge ai centri di consumo e qui si dirama a stazioni di distribuzione (F) dove il metano viene ulteriormente compresso ~~ad oltre~~ 200 atmosfere entro grandi serbatoi dai quali partono dei tubi che fanno capo a colonnette di distribuzione (G) da cui a mezzo di ~~un~~ tubo flessibile (H) viene travasato nelle bombole fissate sopra gli automezzi di cui formano il serbatoio stabile.

Schematicamente la organizzazione del metano è analoga a quella della benzina, con il vantaggio di una ~~assai più grande~~ maggiore semplicità, come può rilevarsi nella tav. 4

~~*Schema della organizzazione della benzina dalla produzione del petrolio grezzo fino alla distribuzione (tav. 4).*~~

Dalla miniera ~~di petrolio~~ (A) il petrolio grezzo viene trasportato con un oleodotto (B) alla raffineria (C) dove viene trattato per ricavarne la benzina e gli altri prodotti petroliferi.

SCHEMA DELL'ORGANIZZAZIONE DEL METANO DALLA PRODUZIONE AL CONSUMO.-



A - miniera e pozzi

B - metanodotti

C - stazione di spinta

D-E- metanodotti

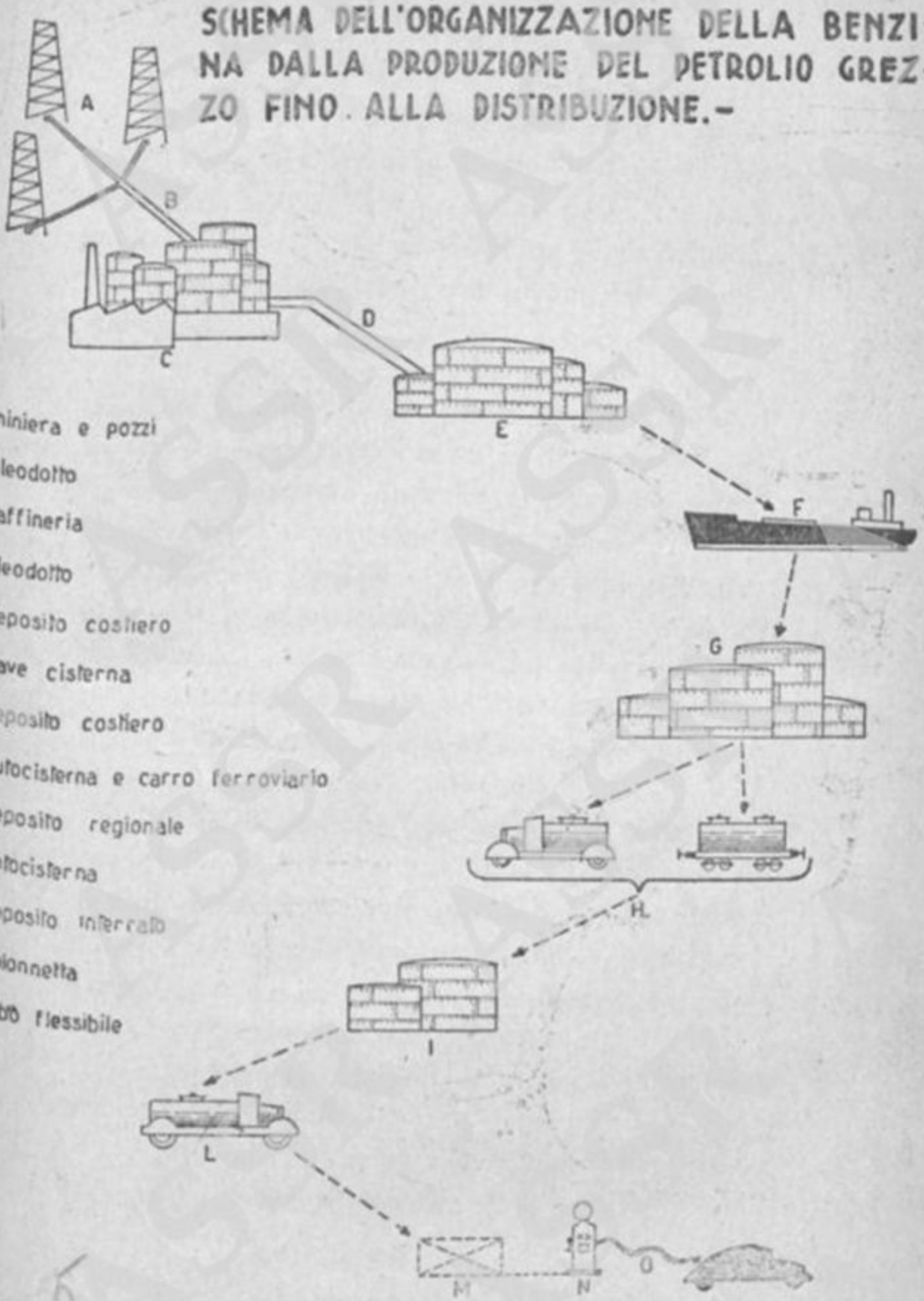
F - stazione di compressione

G - colonnetta

H - tubo flessibile

Tav. 1 — Schema della organizzazione del metano dalla produzione al consumo.

SCHEMA DELL'ORGANIZZAZIONE DELLA BENZINA DALLA PRODUZIONE DEL PETROLIO GREZZO FINO ALLA DISTRIBUZIONE.-



A - miniera e pozzi
B - oleodotto
C - raffineria
D - oleodotto
E - deposito costiero
F - nave cisterna
G - deposito costiero
H - autocisterna e carro ferroviario
I - deposito regionale
L - autocisterna
M - deposito interrato
N - colonnetta
O - tubo flessibile

Tav. — Schema della organizzazione della benzina dalla produzione al consumo.

La benzina, per mezzo di un secondo oleodotto (D) viene trasportata in un grande deposito (E) ordinariamente istallato presso un porto. Da questo deposito passa nella nave cisterna (F) dalla quale, all'arrivo, viene travasata in un grande deposito costiero (G).

Dal deposito costiero la benzina viene ancora travasata in autocisterne o carri ferroviari cisterna (H) per essere inviata ai luoghi di consumo dove si trova un deposito centrale (I) nel quale viene immagazzinata dentro appositi serbatoi.

Da ~~questi serbatoi~~ è di nuovo prelevata per travasarla in autocisterne (L) che a loro volta la travasano in piccoli serbatoi (M) interrati nelle strade sotto alle colonnette di distribuzione (N) dalle quali, ~~finalmente~~, viene imessa nei serbatoi degli automezzi con un tubo flessibile (O).

Nei paesi produttori di petrolio si evita, ma non sempre, il trasporto marittimo e in alcuni casi vi sono oleodotti che convogliano la benzina dalle raffinerie a luoghi di consumo, ma anche così l'organizzazione risulta assai più complessa e complicata di quella necessaria per il metano.

Al metano si muovono, in Italia, le seguenti principali obbiezioni:

il metano non potrà reggere a confronto della benzina, ~~in tempi normali;~~

non possono accumularsi scorte di metano come di benzina.

Queste obbiezioni fanno riferimento alla situazione attuale e non tengono conto:

— primo, che l'organizzazione del metano in Italia è nata ~~oggi~~, mentre quella della benzina è vecchia di decenni;

— secondo, un parallelo economico allo stato delle cose non è possibile essendo a confronto quantità troppo differenti. Il consumo di benzina in Italia, prima ~~della guerra attuale~~ era di 500 mila tonnellate all'anno; la produzione nazionale di metano ha raggiunto nel 1942, 60 milioni di metri cubi pari a ~~65~~ mila tonnellate di benzina.

L'esperienza organizzativa, il costante progressivo aumento della produzione determineranno necessariamente diminuzioni nei costi della produzione, del trasporto e dei vari servizi;

— terzo, non è esatto che il metano non si possa accumulare; ~~Modestissime~~ accumulazioni si fanno ~~attualmente~~ a pressione atmosferica ~~con~~ gassometri o ~~con~~ palloni; a pressioni fino a 350 atmosfere in grossi bomboloni che possono contenere ~~molte~~ centinaia di metri cubi, sia ~~nelle~~ miniere che ~~nelle~~ stazioni di compressione;

~~Ma~~ L'accumulazione delle grandi quantità, ~~è~~ allo studio presso l'Ente Nazionale Metano, ~~e~~ con impianti ~~per la produzione di me~~

Fig. 36. - Metanodotto della Via Emilia.
Planimetria panoramica del tratto Parma-Milano e della rete interna di Milano.

del metano e relativi depositi interrati in punti convenienti del percorso dei metanodotti, con funzione analoga a quella dei bacini regolatori degli impianti idroelettrici. Da questi depositi il metano, riportato allo stato gassoso mediante in camere di espansione, viene reimmesso nelle tubazioni alla dovuta pressione secondo il bisogno.

Quando si consideri che allo stato liquido il metano si riduce di volume 600 volte, si vede che in piccolo spazio possono accumularsi grandi quantità: un milione di metri cubi di gas allo stato gassoso equivalgono a 1666 metri cubi di liquido, mentre un metro cubo di liquido equivale a quello circa 600 metri cubi di gas.

Il metano dotti hanno contribuito [illegible]
stria del metano che altrimenti le difficoltà
del periodo di guerra avrebbero sicuramente
uccise. Durante la mia Presidenza
dell'Ente nazionale metano ne ho pro
pugnato e spinto con ogni mezzo la
costruzione i 650 chilometri di rete
dell'alta Italia alla pressione media
di 50 atmosfere ~~rappresentano~~
~~una conquista definitiva~~ realizza
ta senza alcun intervento dell'erario
rappresentano una conquista
definitiva per l'economia della
nazione

~~venti che da lunghi anni abbiamo costantemente propugnata come una delle più urgenti conquiste nazionali.~~

Due reti di metanodotti sono state costruite da Società emenazione dell'Ente Nazionale metano:

- metanodotto della Via Emilia, dalla Società Nazionale metanodotti, sul percorso Reggio Emilia, Parma, Piacenza, Lodi, Milano, che raccoglie la produzione delle miniere di Fornovo Taro, ~~Bellora, Ponteyivo~~, Salsomaggiore, Podenzano, Caviaga.
  La lunghezza della condotta principale sulla Via Emilia è di chm 2II, e di chm 86 le condotte secondarie e gli allacciamenti delle miniere, ~~ivi compresi~~ chm 27 ~~[illegible]~~ la rete interna di Milano.
  Stazioni di spinta, compressione e distribuzione sono a Parma, Piacenza, Salsomaggiore, Lodi e Milano. (figure 48, 49, 50, 5I) 52
- metanodotto del veneto, dalla Azienda metanodotti padani, che raccoglie la produzione delle numerose miniere delle provincie di Rovigo e Ferrara.
  La lunghezza complessiva della rete sul percorso Porto Tolle, Adria, Rovigo, Ferrara, Padova, Legnago, Verona, è di chm 320, (a)
  La figura 52 mostra lo schema dell'intera rete, ~~progettata~~ per l'Alta Italia. Il tronco Rovigo, Legnago, Verona è stato terminato il 30 aprile I945.

— — —

(a) con stazioni di spinta in tutte le miniere e numerose stazioni di compressione e distribuzione tra cui ~~molto~~ importanti quelle di Rovigo, Padova e Verona.

35

Fig. 49 - Metanodotto della Via Emilia. Posa della tubazione.

L'esposizione fatta del problema italiano del metano, per quanto sommaria, si presta ad alcune considerazioni da cui si potranno dedurre delle conseguenze.

L'esistenza di questo idrocarburo gassoso in Italia è ormai provata in misura tale da giustificare il già fatto e la prosecuzione dell'opera.

Basti ricordare che nel 1943 la produzione mensile, pur con l'utilizzazione di alcune miniere in regresso aveva raggiunto la media di 5.500.000 mc, pari a circa 5000 tonnellate di benzina, mentre la potenzialità produttiva delle miniere e dell'insieme dei mezzi

Fig. 307. Metanodotto della Via Emilia.
Prove idrauliche della rete interna di Milano alla pressione di 100 atmosfere.
La pressione di esercizio è di 60-40 atmosfere.

di trasporto e distribuzione superava i 100 milioni di mc all'anno.

Un calcolo del capitale investito nell'industria con gli ammortamenti eseguiti, per metterlo a raffronto con tale potenzialità, non è possibile mancando quegli elementi la cui raccolta l'Ente metano aveva cominciato ad organizzare, e che in parte sono andati dispersi, e soprattutto il riferimento ad un valore conosciuto e stabile della nostra moneta, ~~però si può rilevare che ogni ulteriore incremento della produzione, trasporto e distribuzione, richiederà un immobilizzo scelerato~~ ingente.

Fig. 35 Centrale di compressione e distribuzione di Lodi

Il catasto del metano, opera organica iniziata dall'Ente poco dopo la sua costituzione, sebbene ~~sospeso presto~~ a causa degli eventi, aveva già portato alla registrazione di quasi un migliaio di manifestazioni tra naturali e di perforazione, sparse su tutto il territorio nazionale dal Piemonte alla Sicilia e al rilevamento di quella singolare caratteristica, per cui la grande maggioranza di tali manifestazioni e il totale di quelle atte a sfruttamento industriale, ~~sono~~ sul versante adriatico, e in Sicilia, ~~quindi~~, sul versante sud.

Questo fatto unito agli altri degli allineamenti e della concordanza per gruppi nella composizione chimica dei gas, costituiscono i fondamentali elementi dello studio sistematico da compiere per approfondire la conoscenza di così importante patrimonio.

Lo sviluppo dell'industria del metano è legato alla attuazione di un piano organico di ricerche con perforazioni che vadano ad esplorare strati profondi.

Il pozzo perforato a Caviaga presso Lodi, che eroga 5000 mc al giorno, ha raggiunto lo strato produttivo a 1400 metri di profondità.

Lo sviluppo è legato altresì alla costruzione di una rete nazionale di metanodotti che percorra l'Italia da un capo all'altro ~~, già costruita per la parte più importante, per ragioni di configurazione geografica, alla rete ferroviaria~~.

L'impiego del metano deve essere riservato agli usi di più alta convenienza nazionale, che sono quelli elencati in principio del capitolo.

Il problema del metano biologico è, secondo il ~~nostro~~ mio parere, in primo ~~primo~~ luogo complementare dell'agricoltura che ha fame di concimi organici ~~liquidi e solidi~~ preparati razionalmente; la produzione del metano, seppure ingente, tiene il secondo posto e l'igiene delle città ne trae vantaggio ~~per~~ come naturale conseguenza.

Così impostato il problema può essere affrontato dall'~~impresa~~ privato ~~altrimenti~~ ~~sarebbe~~ assurdo pensare ~~e~~ che possano prendere iniziative le amministrazioni pubbliche, ~~vedranno limitato il loro concorso alla misura di un contributo di entità variabile a seconda dei casi, in alcuni dei quali potrà anche~~

~~non essere finanziario.~~

Quanto al metano tecnico il suo apporto dipenderà dalla futura esistenza delle cokerie e dal possibile sfruttamento delle nostre ligniti e torbe, giunto al principio del I943, con gli studi e le progettazioni promosse dall'Ente metano, in prossimità della fase realizzatrice.

L'argomento più controverso, in specie nella situazione d'oggi, riguarda l'impiego del metano, ~~però non v'ha dubbio che alcuni punti di vista debbano subire revisione.~~

Fino a ieri ha prevalso, ~~si può dire~~ quasi unicamente, l'impiego come carburante per automezzi; sembrerebbe logico di pensare che questo impiego cadrà con il ritorno della benzina sul mercato, ma non si può essere così recisi sull'argomento, tuttavia non va taciuto che al cambiamento della situazione bisogna subire revisione.

Per tale impiego non si pensò minimamente a costruire ~~delle~~ macchine che nel motore, nel telaio e nella carrozzeria rispondessero alle particolari caratteristiche del metano, ma si fece un semplice adattamento empirico delle macchine esistenti nate per la benzina, la nafta e il gasolio.

E' da escludere a priori che il problema possa venire ripreso come la buona tecnica richiede ?

Allo stato delle cose bisogna badare anche ~~non c'è da volgersi~~ ad altri impieghi pratici di immediata attuazione, primo fra tutti quello per uso domestico cittadino.

~~E' intuitivo che questo impiego non potrà~~

Secondo statistiche ufficiali anteriori al I942,il consumo annuo in Italia del gas per uso domestico ~~è~~ di 375 milioni di metri cubi, con potere calorifico medio di 3000 calorie.
Per sostituirli sarebbero sufficienti I35 milioni (in cifra tonda) di metri cubi di metano a 8500 calorie,la differenza a 375 milioni dovendo essere colmata con gas inerti.
Come si vede il problema rientra nell'ordine di grandezza della potenzialità produttiva e dei mezzi di trasporto dell'industria metanifera al primo semestre del I943,superiore già a I00 milioni di metri cubi annui.
Prevedendo ulteriori sviluppi del consumo e qualche impiego industriale si può prendere la cifra di 500 milioni,sostituibili con I76 milioni di metri cubi di metano,~~limite di~~ produzione facilmente raggiungibile in breve ~~tempo~~.
Ma è intuitivo che l'impiego del metano nella distribuzione per uso domestico e industriale, non è pensabile se non dove esiste una rete di metanodotti perciò,in un primo tempo sarebbe limitata alla rete attuale dell'alta Italia con in più Firenze che ha una tubazione a se dalla miniera di Pietramala,e in un secondo tempo alla stessa rete completata come è indicata nella tavola ~~X~~ 4

Il consumo delle città ~~così~~ allacciate nel secondo tempo si può attendibilmente calcolare,in mancanza di statistiche, in 4/I0 dei 375 milioni,quindi la produzione effettiva di metano registrata nel primo semestre del I943 come media mensile,sarebbe più che sufficiente.

~~stabilirsi se non dove esiste una rete di metanodotti.~~

Per gl'impianti di metano biologico tutto si semplifica perchè l'immediata vicinanza della città elimina quasi il trasporto.

Sarà anche possibile e conveniente di riservare una parte del gas ad uso carburante per servizi cittadini come innaffiamento delle strade, trasporto immondizie, servizio mercati generali, trasporti funebri, automobili da piazza ecc.

Manifesta la speranza, se non la certezza, che l'interesse nazionale faccia evitare l'umiliante passo indietro dell'abbandono di una grande ricchezza della nostra terra.

L'organizzazione metanifera è il primo e unico esempio nella storia della economia italiana di una industria che rifiutando ogni ricorso ai interventi finanziari statali, aveva trovato in se stessa gli elementi di una retta e sana vitalità, fatto tanto più notevole in quanto avvenuto durante una apocalittica guerra che ha sconvolto, sommerso e distrutto tanti valori, concezioni e sistemi.

L'iniziativa dei singoli ~~portata~~ sul piano della collaborazione fra tutti gl'interessi convergenti ad uno scopo comune, in vista del supremo interesse della Patria, ha fatto realizzare quello che veniva dai più considerato come una utopia.

APPENDICE AL CAPITOLO VI

Ricerche petrolifere in Italia sulla fine del 1600.

Il « Disegno della Valetta » che pubblichiamo è, probabilmente, uno dei più vecchi documenti che si riferiscono alle ricerche e alla produzione del petrolio.

E' stato rinvenuto in una filza dell'archivio del castello di Montechiaro presso Rivergaro in provincia di Piacenza, già dei Conti Morandi, passato poi per successione alla famiglia dei Conti Casati che attualmente lo possiede.

Dai documenti della filza si apprende che i primi ritrovamenti petroliferi fatti dal Conte Morando Morandi in territorio di Montechiaro, risalgono all'ottobre 1691, e il rilievo della valletta del Rio dell'Oglio di Sasso fatto nel 1694 dall'architetto Domenico Valmagini mostra che in quei tre anni erano già stati scavati dal Morandi ben 5 pozzi.

Le scritte sul disegno parlano di una lite per il petrolio pendente avanti il Consiglio Ducale, tra il Conte Morando Morandi feudatario di Montechiaro, e i fratelli Mazzari.

I fratelli Mazzari, dopo aver acquistato da Giovanni Stabilini alcuni terreni in prossimità delle

proprietà Morandi, avevano cominciato lo scavo di un pozzo per ricercare petrolio, infatti rinvenuto (lettera G della cartina); ma il Consiglio Ducale lo fece chiudere perchè toglieva il petrolio ad uno dei pozzi scavati in precedenza dal Conte Morandi (lettera D).

Il Morandi, a sua volta, fece scavare un altro pozzo (lettera E) nel quale ritrovò anche la quantità di petrolio che era stata sottratta al suo pozzo D.

Coltivazioni petrolifere furono seguite più o meno intensamente nel territorio di Montechiaro, quasi in modo continuo, dalla famiglia Morandi e, successivamente dai Casati, fin verso il 1870.

Poi una tale attività non essendo più conveniente per l'iniziativa di un privato, venne assunta da una Società Americana dapprima, e poi italiana che in seguito abbandonò le ricerche. Questo ultimi anni sono state riprese dalla Società « Utilizzazione Ricerche Gas Idrocarburanti » di Milano in unione alla « Azienda Tramvie Municipali » di Milano, con ritrovamento di metano e di modeste quantità di petrolio. In questi

Il petrolio estratto in quella zona ha la particolarità di essere assai leggero, chiaro, con alto potere calorifico, da potersi utilizzare nei motori così come esce dai pozzi.

Questa prima documentata indicazione storica, che potrebbe essere incentivo a ulteriori interessanti

ricerche d'archivio, anche per conoscere gli usi ai quali il petrolio veniva allora destinato, stabilisce intanto che in Italia il petrolio è stato ricercato ed estratto a mezzo di pozzi, ben prima (oltre un secolo e mezzo) di quanto sia stato fatto in America dove la perforazione del primo pozzo petrolifero [redacted] si fa risalire al 1859. negli Stati Uniti.

I giudizi aberranti sulla povertà di materie prime dell'Italia – La qualifica di energia endogena – La terra è un serbatoio inesauribile di energia – La storia del soffio nei boracifori di Larderello – L'opera di Piero Ginori Conti – Gli inconvenienti della produzione del vapore nel sottosuolo – Il possibile la pratica utilizzazione della energia latente geotermica – L'Italia è il paese d'Europa con il più grande numero di sorgenti termali – La determinazione dello Hoffmann – Le indicazioni della carta geologica d'Italia – I sondaggi della Società anonima Forze endogene naturali – Le sorgenti termali della Toscana elencate dal dotti – Le sorgenti termali nelle altre regioni – L'utilizzazione come sorgente d'energia delle acque calde – Il testamento spirituale di Piero Ginori Conti – La singolarità della naturale ricchezza costituita dalle energie endogene – La profonda evoluzione che l'energia geotermoelettrica produrrà nell'industria elettrica.

(1) Ing. Chaumont (Egisto Rossero - Enimmi della scienza moderna. Realtà di domani, pag. 104. Ulrico Hoepli, Milano 1930).

Energie endogene

Ogni straniero che scriva o parli dell'Italia o
vi trascorra riposanti ozi: scienziato, scrittore, poe-
ta, artista, uomo politico o mortale semplice
sente l'infrenabile bisogno di commiserare
l'ingnarrabile povertà di materie prime
che affligge la nostra pur
tanto deliberata e contesta, per nostra sventura.
Ed è giunto perfino a certe affermazioni
frutto evidente di supina ignoranza della
realtà, che per essere ammantate di scienza sembrano, agl'ignari, tratte dai sommi
vertici del sapere: "L'Italia è oggi l'immagine
vivente di quel che sarà più tardi l'Europa
impoverita di combustibile." (1)

Quell'oggi, rispetto di qualche meno lungi
ma, e quel più tardi, trasportano a visioni di squallore, di gelo, di morte, di gen
te stinte dalla disperazione in cerca d'un raggio
di sole che ne riscaldi l'intirizzite membra.

Tali aberrazioni furon l'alimento della intera
fata leggenda sull'Italia da cui
incredibile tanta ingenuità! Fu tolti dal
vore a ditirambo ca servia incoraggiare che arrestare
soluto

allentare [illegible] le catene della nostra soggezione economica.

La responsabilità di questa disgraziata situazione, principescamente benefica agli stranieri, risale in gran parte agli italiani stessi, i quali, acquiescenti all'affermazione che negava l'esistenza nel nostro sottosuolo di carbone, metalli e idrocarburi, scr[illegible] nemmeno darsi la pena di controllar[illegible] negarono altresì la convenienza di adoperarli quando furono trovati.

Documento. In un'opera che fa testo, pubblicata nel 1930, si afferma circa il carbone:

« Tecnicamente sarebbe possibile accrescere [illegible] produzione italiana (che nel 1929 è stata di tonnellate 1.005.000) fino a 3-4 milioni di tonnellate annue e forse anche oltre, ma economicamente non conviene, in condizioni normali del mercato e [illegible] to meno in condizione di depressione di prezzi » (7)

Solo il pungolo dell' estrema necessità aveva spinto, durante la Grande Guerra, a utilizzare alcune nostre riserve di carbone e di lignite, per abbandonarle poi in gran fretta a guerra finita sotto la pressione dei mercati stranieri e di quelle stesse correnti antinazionali, asservite ad interessi d'oltr'Alpe, che rovinarono allora una grande industria meccanica e metallurgica e distrussero un pode-

(7) Enciclopedia Treccani, 1930, Vol. VIII, pag. 958 - Giorgio Mortara.

Effetti in seguito [illegible] comunanti
a [illegible] [illegible] [illegible]
misura [illegible]

reso organismo bancario, che [redacted] (3).

I fatti, [redacted] tristissima leggenda.

Superando pregiudizi secolari, [redacted] al mondo il primo grandioso esempio di sfruttamento industriale delle energie racchiuse sotto la corteccia della terra, utilizzando [redacted] la cui durata si misura a periodi geologici.

In questo capitolo raccogliamo le cognizioni principali sull'argomento, l'indicazione delle zone [redacted] territorio nazionale, che si presume racchiudano riserve di energie endogene, e le notizie sopra quanto si è già realizzato in Italia.

La qualifica di « endogene » viene data a quelle forme di energia che, provenendo dall' interno della terra, offrono alla sua superficie manifestazioni caratteristiche come vulcani, soffioni di vapore, salse, mofete, solfatare, putizze, sorgenti termali, emanazioni di gas; analogamente sono « energie esogene » quelle che si trovano all'esterno, cadute d'acqua, venti, maree, calore solare, le quali, catturate e disciplinate con dispositivi opportuni, producono lavoro meccanico.

(3) Giovanni Ansaldo e C. - Banca Nazionale di Sconto.

La terra è un serbatoio inesauribile di energia: il « gradiente geotermico », che indica l'aumento di temperatura di un grado centigrado ogni 33 metri circa di profondità fa supporre sotto la crosta terrestre, dove appunto l'infantile mentalità degli antichi collocava l'inferno, come un formidabile concentramento di calore.

Dante, quando nel *Canzoniere* parla de « *li vapori che la terra ha nel ventre* », ricorda le manifestazioni più appariscenti delle energie endogene in conseguenza del corrugamento della crosta terrestre, che determinò l'aprirsi di crateri vulcanici e una modificazione senza posa delle sue condizioni.

Nei secoli scorsi scienziati eminenti studiarono e descrissero quei fenomeni; però la creazione italiana dell'industria elettrogeotermica che li sfrutta, accoppiata all'industria chimico-geotermica, porta una data recente.

E' una gloriosa pagina di storia della lotta per il nostro riscatto economico, ricca di lunghe e pazienti ricerche contrastate da difficoltà d'ogni genere, prevenzioni, scetticismi, diffidenze, che misero a dura prova la volontà tenace e l'ingegno italiano.

Nel 1779 l'anatomico Paolo Mascagni di Pisa scopre la presenza di acido borico nei getti di vapore che uscivano dal suolo in quella plaga tormentata che si stende fra Volterra e Massa Marittima.

La zona offre la presenza caratteristica di soffioni, analoghi ai notissimi geysers dell'Islanda, a quelli del distretto di Sonoma in California presso San Francisco, della Vallata dei diecimila fumacchi dell'Alaska, ai geysers e fumacchi del Cile, del Giappone, della Nuova Zelanda.

Il vapore scaturito dalle viscere della terra pervade tutto il terreno, s'apre il passaggio in ogni senso, forma delle caverne; l'uscita libera dal suolo dà luogo ai *fumacchi;* quando invece avviene attraverso a bacini d'acqua forma i così detti *lagoni.*

Dall'acido borico riscontrato dal Mascagni si sperava di ricavare subito il borace, proveniente allora da lontane regioni dell'Oriente; ma solo nel 1813, per ordine di Napoleone I, s'iniziarono i lavori per farne l'estrazione pratica e nel 1827 il livornese barone Francesco De Larderel pensa di impiegare lo stesso calore emanato dai soffioni per il riscaldamento e l'evaporazione delle acque boracifere.

La nuova fiorente industria dell'acido borico trasforma in breve la regione dei soffioni, che s'estende per duecento chilometri quadrati nelle alte valli dei fiumi Cecina e Cornia.

Sempre per iniziativa di Francesco De Larderel, nel 1832 vengono intrapresi i primi sondaggi per ricerche di vapore impiegando ventiquattro

anni di lavoro prima di ottenere, finalmente, risultati tangibili.

Ma la grande, completa utilizzazione industriale di questa fonte endogena di energia ~~venne~~ più tardi per merito del Principe Piero Ginori Conti, tipica, luminosa figura d'industriale-scienziato del tempo nostro.

Per primo egli ebbe la percezione esatta dell'importanza del fenomeno dei soffioni e del suo possibile sfruttamento pratico. « *Provando e riprovando* » potè risolvere il problema d'interesse mondiale della trasformazione dell'energia endogena in energia meccanica e quindi elettrica.

La parte più difficile dell'opera consisteva nel forare il suolo; data ~~l'enorme~~ la grande pressione sottostante, ~~con l'aumentare della profondità dei fori,~~ occorrevano metodi sempre più perfezionati per impedire che le esplosioni di vapore investissero gli addetti al lavoro.

Scrive Giovanni Ginori Conti:

« La perforazione è, in questi casi, una vera arte: per essere sondista, nella nostra particolare industria, occorre intuizione, particolare sensività, ingegno sveglio, mano abile ».

Soltanto nel 1894 il vapore sgorgato da uno dei fori potè essere impiegato per riscaldare una caldaia dalla quale si otteneva del vapore che, a sua volta, azionava una piccola macchina a stantuf-

fo; dieci anni dopo, data memoranda, venne messa in moto la prima motrice azionata direttamente dal vapore dei soffioni, con accorgimenti atti ad annullare gli effetti corrosivi sopra i metalli, delle sostanze contenute nel vapore naturale.

Le esperienze si svolsero fra continue, laboriose indagini scientifiche; temperatura delle emanazioni, pressione, quantità disponibile dei vapori, composizione chimica; ogni elemento fu misurato e controllato.

I vapori ritrovati con la perforazione furono classificati in vapori secchi, cioè atti all'impiego diretto per forza motrice e per la concentrazione delle acque boriche, e in vapori umidi, o soprasaturi d'acqua, che non potevano essere utilizzati direttamente.

Nel 1914 venne decisa la costruzione di una grande centrale elettrica con tre gruppi turbina-alternatore da 5000 cavalli ciascuno, tornando all'impiego indiretto del vapore naturale, il quale ha la sola funzione di riscaldare le caldaie per produrre il vapore che azionerà le turbine, essendosi sperimentato che il vapore naturale, con l'azione corrosiva delle sostanze contenute, distruggeva rapidamente le palette, ~~delle macchine~~.

Dai vapori naturali, dopo che hanno ceduto il proprio calore alle caldaie, si estraggono le diverse sostanze che contengono, come anidride carbonica

e gas rari, e dalle acque risultanti dalla loro condensazione, il borace.

Il 26 marzo 1931 una grandiosa esplosione di vapore, ancora mai vista, generò il primo « soffionissimo »; la trivella era scesa a 276 metri di profondità; dal foro uscivano 220 mila chilogrammi di vapore all'ora alla pressione di 3,6 atmosfere e 204 gradi centigradi di temperatura, che potevano produrre 15 mila kilowatt di energia elettrica e contenevano tanto acido borico da poter raccogliere 3000 chilogrammi di borace al giorno.

Già nel 1941 gli stabilimenti di Larderello, Castelnuovo, Sasso, Monte Rotondo, Serrazzano, Lagone Rossi e Lago, disponevano complessivamente di oltre 1.300.000 chilogrammi di vapore all'ora, con la caratteristica di una perfetta costanza di erogazione dai fori, e potevano produrre circa un miliardo di Kilowatt-ora all'anno.

Poichè in ognuna di quelle zone affiorano cospicue manifestazioni naturali che attendono di essere captate in profondità, certo altre masse imponenti di vapore sono ancora disponibili per produrre energia elettrica e prodotti chimici.

Il « carbone rosso », come fu chiamato dal nostro geologo Olinto Marinelli, dilata gli orizzonti del problema italiano dell'energia (figg. 54-55-56) 39-40-41)

La perfetta realizzazione delle geniali iniziative di Piero Ginori Conti a Larderello, induce a

Fig. 34 - I soffioni sassi di Larderello. Il poderoso getto di vapore saturito dal suolo al termine della perforazione. Il vapore viene captato per la produzione di energia elettrica, ricavandone inoltre sostanze chimiche.

ritenere possibile lo sfruttamento industriale di altre analoghe riserve di energie endogene. Egli ha scritto: « *L'Italia, che in tutti i secoli è stata precorritrice delle grandi manifestazioni della scienza come delle arti, ancora una volta, nella sua rinascita, si trova ad indicare alle altre nazioni del mondo un nuovo mezzo di sfruttamento dell'energia accumulata nelle viscere del nostro vecchio pianeta* ».

Fig. 40 - Uno dei soffioncini di Lardarello.

E' certo che l'energia ricavabile a mezzo di trivellazioni profonde dal vapore naturale surriscaldato della zona dei soffioni boraciferi della Toscana è uno dei più importanti e originali contributi industriali dati alla Nazione.

Tanti anni fà in quelle regioni non si vedevano che pozzanghere d'acqua tiepida (i cosidetti lagoni) da cui sgorgavano modesti getti di vapore che rapidamente si condensava.

Fig. 36. . Altro soffionissimo di Larderello.

Il grande merito del Principe Piero Ginori Conti fu quello di intuire il reale carattere del fenomeno della emissione del vapore, certamente collegato con focolari vulcanici (masse magmatiche calde) esistenti a profondità limitata.

Egli pensò che se il vapore riusciva ad aprirsi una via attraverso le stratificazioni più o meno irregolari della crosta terrestre, sarebbe stato possibile

facilitare questa emissione raggiungendo il vapore in profondità, permettendogli così di conservare quella temperatura e pressione elevata che esso perdeva nel raggiungere faticosamente la superficie del suolo.

Nulla vieta di pensare che quanto si è ottenuto a Larderello possa aversi ovunque esistano le condizioni necessarie per la generazione di vapore nel sottosuolo.

Nelle zone dei vulcani spenti ove si hanno ancora fenomeni di attività secondaria (fumarole, sorgenti calde), debbono trovarsi, a limitata profondità, masse magmatiche calde e sembra possibile aprire una via al vapore d'acqua che deve generarsi nelle vicinanze di esse, in quanto esista una circolazione idrica.

Il meccanismo di questa produzione di vapore possiamo immaginarlo così: le acque penetranti nel sottosuolo attraverso terreni permeabili, specialmente fratture, possono giungere in vicinanza a questi focolai magmatici, ove si vaporizzano e si mineralizzano tendendo immediatamente ad occupare tutti i meati delle roccie fratturate, e sono tenute in carico dalla copertura di roccie impermeabili. Si può così pensare ad un ciclo, praticamente inesauribile, di produzione di vapore a spese dei residui della attività vulcanica che ha tanto con-

volto il suolo della penisola nel periodo terziario recente, distruggendo forse quei giacimenti petroliferi di cui non troviamo ora che avanzi di poca entità. Anche gli stessi vulcani attivi, il Vesuvio e l'Etna, potrebbero venire utilmente investigati da questo punto di vista, tenendo presente che il primo e fondamentale fattore delle eruzioni vulcaniche è sempre il vapor d'acqua.

Praticamente il problema consiste nel sapere dove possono trovarsi quei focolai magmatici e se le condizioni delle roccie circostanti sono tali, per stato di fratturazione e grado di permeabilità, da permettere la circolazione idrica.

La geologia e la geofisica, opportunamente associate, potranno dare una risposta a questo problema.

Dopo quanto è stato ottenuto a Larderello non è più da mettersi in dubbio la possibilità della « *pratica utilizzazione della energia latente geotermica* ».

L'Italia, terra di origine eminentemente vulcanica, è il paese in Europa con il più gran numero di sorgenti termali, che si estendono in catena continua dalle Alpi alla Sicilia. Lo Stoppani elenca nel tratto di Appennino fra Piacenza e Faenza, 30 sorgenti termali, 52 punti petroliferi e 26 località in cui si hanno salse oppure sorgenti di gas. Tralla-

do dei petroli parmensi e reggiani, egli conclude con la seguente descrizione magistrale (1):

« Una vasta zona di manifestazioni vulcaniche « ci ha guidato lungo l'Appennino dalla collina di « S. Colombano sino a Faenza. Non mai può dirsi « interrotta nel suo cammino da nord-ovest a sud- « est; non mai scostossi dal grande asse dell'Appen- « nino, spingendo però le sue braccia entro il fitto « della classica catena testimonio certo che un fo- « colare di immensa molteplice attività arde sot- « t'essa. Fu tale attività che, fondendo un giorno « la rude massa di quelle montagne, vi spinse, a « modo di una poderosa iniezione, l'ignea pasta « delle serpentine, ammannita dai fuochi sotterra- « nei. Quelle rocce ofiolitiche sparsero i mille cra- « teri delle più larghe fessure, lasciando a parte le « minori alle esalazioni della sotterranea caldaia.

« I conati di quel sepolto ma non morto Ence- « lado si traducono spesso in quelle convulsioni che « agitano ancora le belle contrade; nei terremoti e « nelle furibonde eruzioni delle salse. Anche negli « intervalli di maggiore tranquillità, le acque circo- « lanti s'impregnano di mille sostanze volatilizzate « e sgorgano dal seno dell'Appennino in una miria- « de di sorgenti minerali e termali. Il gas idrogeno « carbonato, non legato alle acque che per forza di

(1) A. Stoppani, *I petroli in Italia* - Il Politecnico parte II, 1856.

« sotterranea compressione, si sviluppa, appena « questa scemi, da quegli amplessi forzati, e a bolle « a bolle si sprigiona dalle gazzose sorgenti o dalle « rupi sgorga ardente fontana, ad illuminare la « notte ».

Lo Stoppani considera di provenienza vulcanica tutte le emanazioni terrestri, comprese le manifestazioni di metano e le « salse ». Da notizie storiche accertate, anche di data recente, si apprende che effettivamente talune « salse » hanno avuto periodi di parossismo notevole con eruzioni di una certa imponenza di gas, fango e lancio di pietre. Per quanto tali fenomeni non trovino spiegazione sicura, tuttavia non può trattarsi di un'attività vulcanica, a meno che questa non sia la causa indiretta, nel senso che una convulsione interna può comprimere il gas e provocarne la fuoruscita violenta. E' da ricordare in proposito che fenomeni analoghi si osservano in alcuni pozzi petroliferi, i quali a periodi di tempo più o meno lunghi rivelano una maggiore pressione e, se lasciati ad orifizio libero, si mettono improvvisamente in eruzione per ritornare dopo breve tempo allo stato di calma.

Un fatto è certo: le « salse » hanno sede nei terreni sedimentari (non vulcanici) e le emanazioni di gas e fango, quasi sempre salate, sono assolutamente fredde, anche nei periodi eruttivi. Le fiam-

me a cui accennano antiche descrizioni debbono attribuirsi ad incendio occasionale dei gas.

* * *

La carta geologica d'Italia indica le numerose zone ove si manifestano i vulcani di fango, chiamati « salse » sul continente e « maccalube » in Sicilia, che lanciano dalla corteccia terrestre argille impastate con acqua e materiali gassosi; le « solfatare » dalle cui bocche escono fumarole di vapori e di gas; le « putizze » emanazioni d'idrogeno solforato; le « moffette » sorgenti di anidride carbonica; le sorgenti di acque calde a temperatura più o meno elevata contenenti sostanze diverse secondo i luoghi accompagnate a volte, nelle manifestazioni, da gas come metano, anidride carbonica, ed altri.

In Sicilia troviamo il « Piano delle fumarole » (Etna) già indicato del Ginori Conti fra le zone da prendersi in « *speciale esame da chi intenda seriamente accingersi alla loro utilizzazione industriale* ».

Le « Mofete di Palici » o Stagno di Palici, detto anche lago di Naftia, nella pianura dei Margi, in territorio di Mineo, nel lato estremo della grande formazione eruttiva submarina di Val di Noto, che si protende verso l'Etna. La conoscenza delle tracce di nafta che vi si riscontrano risale ai tempi antichi e sembra che le Mofete di Palici siano la

più pura e la più grande sorgente di anidride carbonica in Europa, producendone non meno di 3600 metri cubi all'ora.

Fenomeni analoghi meritevoli di attenzione con presenza di metano, anidride carbonica e azoto si notano a Paternò, San Biagio, Santa Venera, Fondachello presso Giarre e in altre località.

Numerose sono inoltre le sorgenti termali in gran parte utilizzate per cure terapeutiche.

In Provincia di Agrigento si hanno sorgenti da 28° a 52° C, presso Sciacca e a Montevago; in Provincia di Palermo sono note quelle di Sclafani con temperature di 33° C e di Termini Imerese a 43° C; in Provincia di Messina le sorgenti termali di Alì con temperatura di 36° C e di Castroreale a 32° C.

Nell'Isola di Pantelleria si osservano delle fumarole a vapor d'acqua dette « Le Favare », in prossimità dell'abitato di Rekale, e altre dalla parte opposta nella zona del lago, in prossimità del mare.

L'Isola di Vulcano del gruppo delle Lipari, presenta un complesso di fumarole che nell'insieme sprigionano diecine di migliaia di chilogrammi di vapore al giorno con una continuità che fa supporre l'esistenza nell'interno di una grandiosa sorgente.

Anche la Sardegna è ricca di tali manifestazioni, sebbene poco conosciute. In Provincia di Ca-

gliari, presso il territorio di Sàrdara, si hanno sorgenti bicarbonato-sodiche da 50 a 68° C., e a Degcimoputzu, a 23 Km. da Cagliari, una sorgente ferruginosa caldissima; in territorio dei Comuni di Domus de Maria si trova la sorgente Sa Mitza Chia, a Domusnovas una sorgente salina-iodurata calda e infine in territorio di Villasor la sorgente sulfurea-iodata a 40° C., detta Acquacotta.

In Provincia di Nuoro, presso Dorgali, è da ricordare l'acqua termale detta Bagno di S. Giovanni e nella Provincia di Sassari, in territorio di Codrongianus, la sorgente S. Martino a 25° C., a Benetutti la S. Saturnino con temperatura di 37° C. e infine presso Perfugas quella di Castel Doria a 73° C.

Nell'Italia continentale le prime manifestazioni termali s'incontrano nella Provincia di Reggio Calabria, in territorio di Antonimina, con sorgenti cloruratesodiche a 36, 40° C., e di Gàlatro con sorgenti sulfuree a 39° C.

Segue la Provincia di Cosenza con le Terme Luigiane in Comune Guardia Piemontese Terme, con temperatura di 45° C., e altre sorgenti calde in territorio di Cassano all'Jonio, Cerchiara di Calabria e Sezzano Albanese. Anche in Provincia di Catanzaro sono note le sorgenti Carante in territorio di Sambiase, alla temperatura di 40° C.

La Campania è molto ricca di manifestazioni di energia geotermica.

42

Fig. 57 - La solfatara di Pozzuoli.

I « Campi Flegrei » presso Napoli costituiscono un gruppo geologicamente ben definito di tutti vulcani semiattivi, più o meno diruti e livellati dagli agenti esterni, con la « Solfatara di Pozzuoli », il Rione delle « mofete » tra i laghi di Fusaro e di Lucrino, i « Pisciarelli » presso Agnano e i « Crateri di Capo Miseno ». L'attività dei Campi Flegrei si manifesta principalmente attorno alla Solfatara di Pozzuoli e propriamente nelle tre località Crateri di Agnano, Solfatara, Rione delle Mofete, Stufe di Nerone (fig. 57).

Recenti sondaggi intrapresi dalla Società Anonima Forze Endogene napoletane forniscono nuove indicazioni.

non sono ancora noti i risultati delle determinazioni termodinamiche (fig. 56).

Nell'Isola d'Ischia, continuazione del distretto dei Campi Flegrei, l'antica attività vulcanica con un'ultima eruzione nel 1301, si manifesta con fumarole e sorgenti calde. Le zone di Lago di Averno, Le Mofete, Montenuovo, Ischia, sono state oggetto di esplorazioni. In una di esse fu eseguito un sondaggio che nell'agosto del 1939 sprigionò un violento getto d'acqua bollente e vapore, a oltre 18 metri d'altezza.

Altra perforazione iniziata il 5 luglio 1941 dalla Società Anonima Forze Endogene Napoletane nella località « Le Fumarole-S. Angelo » e terminata il 4 dicembre dello stesso anno alla profondità

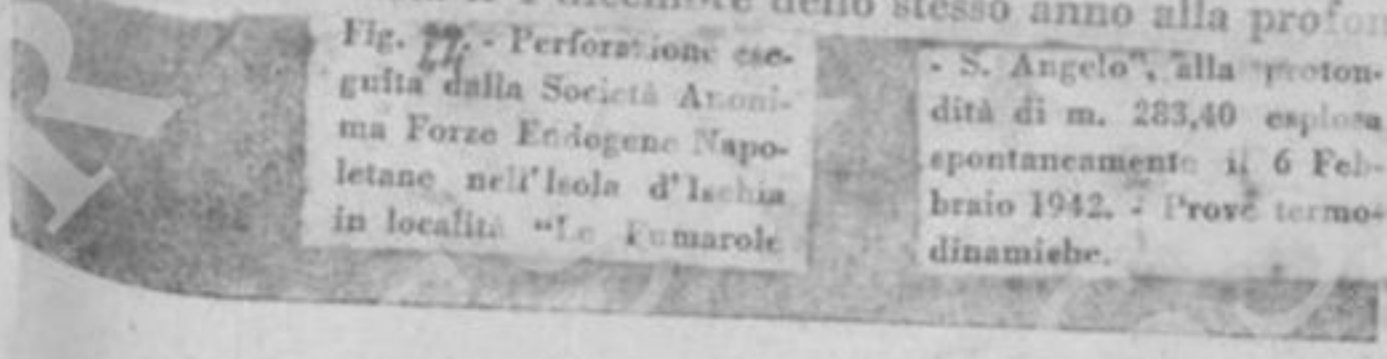


Fig. 57. - Perforazione eseguita dalla Società Anonima Forze Endogene Napoletane nell'Isola d'Ischia in località "Le Fumarole - S. Angelo", alla profondità di m. 283,40 esplosa spontaneamente il 6 Febbraio 1942. - Prove termodinamiche.

Una perforazione fra il Monte di Cuma e il Lago d'Averno iniziata l'8 luglio 1939 e ultimata il 26 agosto 1941 a m. 585,50, esplose il 7 aprile 1942 con un poderoso getto di vapore che si mantenne praticamente costante;

Fig. 58. - Esplosione avvenuta il 7 Aprile 1942 della perforazione eseguita tra il Monte di Cuma e il Lago d'Averno, ad alla Società Anonima Forze Endogene Napoletane.

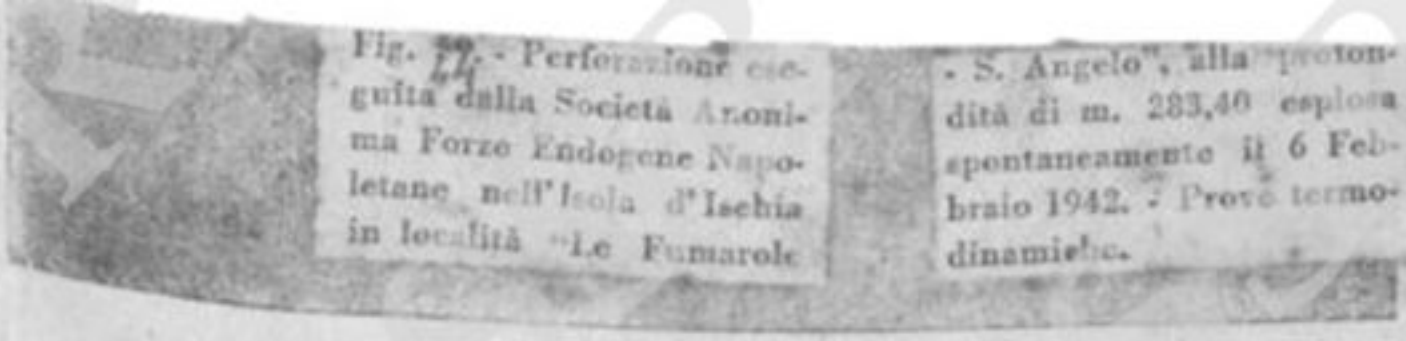


Fig. 57. - Perforazione eseguita dalla Società Anonima Forze Endogene Napoletane nell'Isola d'Ischia in località "Le Fumarole - S. Angelo", alla profondità di m. 283,40 esplosa spontaneamente il 6 Febbraio 1942. - Prove termodinamiche.

Una perforazione fra il Monte di Cuma e il Lago d'Averno iniziata l'8 luglio 1939 e ultimata il 26 agosto 1941 a m. 585,50, esplose il 7 aprile 1942 con un poderoso getto di vapore che si mantenne [illegible] praticamente costante;

Fig. 58. - Esplosione avvenuta l'7 Aprile 1942 della perforazione eseguita tra il Monte di Cuma e il Lago d'Averno, dalla Società Anonima Forze Endogene Napoletane.

non sono ancora noti i risultati delle determinazioni termodinamiche (fig. 53).

Nell'Isola d'Ischia, continuazione del distretto dei Campi Flegrei, l'antica attività vulcanica con un'ultima eruzione nel 1301, si manifesta con fumarole e sorgenti calde. Le zone di Lago di Averno, Le Mofete, Montenuovo, Ischia, sono oggetto di state esplorazioni. In una di esse fu eseguito un sondaggio che nell'agosto del 1939 sprigionò un violento getto d'acqua bollente e vapore, a oltre 18 metri d'altezza.

Altra perforazione iniziata il 5 luglio 1941 dalla Società Anonima Forze Endogene Napoletane nella località « Le Fumarole-S. Angelo » e terminata il 4 dicembre dello stesso anno alla profondità di m. 283,40, esplose spontaneamente il 6 febbraio 1942 con erogazione mista di vapore e acqua calda, persistente da allora in modo praticamente inalterato.

La determinazione delle caratteristiche termodinamiche della erogazione accertò un quantitativo di vapore variabile da 8.700 Kg.-ora a 3.960, secondo la pressione variabile all'orifizio di uscita. (fig. 59).

Nella stessa Provincia di Napoli, tra i monti Aurunci ad ovest e la piana del Volturno ad est, si erge il vulcano spento di Roccamonfina, alto 962 metri, nelle cui propaggini occidentali si manife-

sta una residua attività della vita del vulcano sotto forma di fumarole e di putizze, nei pressi di Garigliano, del Molino dell'Aglio e nelle acque termali di Sujo.

E' da segnalare pure nella Campania l'esistenza di sorgenti termali a 35° C in territorio di Villamaina (Avellino) e presso Contursi (Salerno), dove viene utilizzata la sorgente Pruno Littorio avente la temperatura di 34° C.

Sul versante adriatico dell'Appennino, al confine tra l'Apulia e la Lucania, si eleva il Vulture, vulcano solitario la cui attività endogena appare tuttora non del tutto esaurita.

Nella Provincia di Viterbo il famoso « Bulicame », fra i vulcani Vulsini e Cimini, formato da numerose sorgenti di acque termominerali di colore biancastro a temperatura elevata, sviluppanti notevoli quantità di gas, distribuite sopra alcuni chilometri quadrati nelle immediate vicinanze di una balza travertinosa. E' ricordata da Dante col verso:

...qual del Bulicame esce il ruscello,...

Le numerose sorgenti termali che scaturiscono in territorio di Canino in Provincia di Roma sono da considerarsi in relazione con i fenomeni vulcanici del sistema Vulsinio.

Nella Provincia di Roma si hanno le sorgenti termali di Stigliano a 56° C in territorio di Canale Monterano e le sorgenti Apollinari a 45° C presso

Bracciano, associate ad emanazioni di anidride carbonica, nonchè quelle solfuree di Civitavecchia con temperatura di 56° C.

La Toscana, oltre alle grandiose manifestazioni endogene di Larderello, presenta numerose e imponenti sorgenti idrotermali molte delle quali, situate nell'area della catena Metallifera nella Val Cecina e nella Val Cornia, sono intimamente collegate ai soffioni boraciferi. Talune di esse hanno portate considerevoli, che raggiungono i 50 litri al minuto secondo.

Lotti, nel suo pregevole studio sulla geologia della Toscana, elenca le seguenti sorgenti termali:

Bagni di Lucca in Val di Lima; 5 gruppi di sorgenti alla temperatura da 35 a 54° C.

Pieve Fosciana, presso Castelnuovo, sorgente intermittente di acqua fangosa.

Sorgenti termali della Val Nievolo a S-E di Bagni di Lucca; due gruppi di sorgenti di cui una a Monsummano e l'altra poco più ad ovest ai piedi dell'affioramento secondario di Montecatini.

Sorgenti termali di S. Giuliano presso Pisa; alcaline con temperatura da 23 a 42° C.

Sorgenti acidule di Agnano, Asciano e Oliveta, situate lungo il piede occidentale del Monte Pisano.

Bagno di Miemo presso Castellina Marittima; piccola sorgente a 29° C.

Momialla presso Volterra.

La Caldana presso Campiglia Marittima che scaturisce abbondantissima dai terreni del secondario alla temperatura di 38° C.

Bagno di Re presso Frassine in Val di Cornia; sorgente a 26° C che scaturisce da un piccolo lembo di rocce retiche.

Sorgente termale a 32° C. denominata Montioni in Val di Pecora tra Massa Marittima e Follonica.

Bagno di Gavorrano; sorgente solforosa a 35° C.

Sorgente delle Caldanelle presso Montepe-
scoli, con temperatura di 35,5° C. [redacted]

Sorgenti termali di Poggetti presso Poggetti dei Giuggioli, copiosissime, alla temperatura di 35°C.

Bagno di Roselle; sorgenti alla temperatura di 40° C., che scaturiscono dal piano alluvionale di Grosseto ai piedi di una collina di rocce secondarie.

Sorgente termale di Petriolo e Bagno del Doccio in Val di Merse, alla temperatura da 45° a 52° C.

Bagno delle Galleraie presso Ciciano, scaturisce dal travertino alla temperatura di 49° C.

Bagno di Saturnia presso Samprugnano nel

gruppo di Monte Amiata; sorgente solforosa copiosissima alla temperatura di 35° C.

Caldine e Bagno Santo sulla destra del fiume Albegna; acque sulfuree sgorganti dal travertino.

Sorgenti termali S. Filippo a S-E del Monte Zoccolino (Amiata); hanno la temperatura da 25° a 58° C e una portata di 15 litri al minuto secondo.

Bagno a Vignoni in territorio di S. Quirico d'Orcia; la sorgente ha la portata di 59 litri al minuto secondo e la temperatura di 49° C.

Sorgenti Termali di Rapolano, ai piedi della catena del Monte Cetona, alla temperatura di 39°-40° C.

Molte di tali sorgenti sono associate ad emanazioni di idrogeno solforato e acido carbonico.

Presso Arezzo, sulla sinistra dell'Arno, le sorgenti di acido carbonico di Pergine sono utilizzate per la preparazione di anidride carbonica liquida e solida. In questa zona fu eseguito un sondaggio profondo m. 82 da cui uscì un forte getto di gas.

Varie sorgenti termali esistono pure in Abruzzo presso Palena, nelle località Chiovera (36° C.), Mognero (42° C.) e Tocchito (48° C.).

Nelle Marche è nota la imponente sorgente solforosa termale di Acquasanta (Ascoli Piceno), che sgorga dal travertino quaternario alla temperatura

di 37° C., con una portata di 175 litri al minuto secondo. La sorgente è talmente copiosa che veniva un tempo utilizzata per azionare un molino.

In Emilia vanno segnalate le sorgenti termali di Bagno di Romagna alla temperatura di 42° C., quelle clorurate sodiche solforose di Porretta Terme, con temperatura di 38° C., ed alcune sorgenti non utilizzate, che scaturiscono associate a metano e ad acido solfidrico sul greto del torrente Montone in Comune di Portico a S. Benedetto (Forlì).

I Colli Euganei formano un altro cospicuo gruppo vulcanico isolato, che si eleva sulla coltre alluvionale del Po, a sud-ovest di Padova, fino a 575 metri sul livello del mare con il Monte Venda, che è il più antico focolare vulcanico italiano riconoscibile.

Vi si trovano molte sorgenti termominerali, specialmente nella parte meridionale. Le celebri Terme di Abano comprendenti le sorgenti naturali di Montirone e Monte Ortone, a temperatura di 70°-87° C, ed altre artificiali create scavando pozzi tubolari che alimentano ventun stabilimenti di cura; Montegrotto, con sette sorgenti naturali riscaldate e mineralizzate da emanazioni vulcaniche sotterranee; Battaglia, con le sorgenti di Sant'Elena e i laghetti di Lispida e Arquà Petrarca (fig. 60).

Ricollegando questi fenomeni idrotermali alla indubbia attività vulcanica della zona, deve suppor-

si l'esistenza in profondità di grandi volumi di gas misto a vapore, a temperatura e pressione elevate.

In connessione con l'esistenza di magmi effusivi sono pure da ritenersi le sorgenti termali di Caldiero (Verona) nella zona pedemontana dei Monti Lessini.

Nella Venezia Giulia si hanno le sorgenti clorurate sodiche solfuree di Monfalcone, alla temperatura di 40° C.

Caratteristiche [illegible] le sorgenti termali solforose di Sirmione sul lago di Garda, che sgorgano dal fondo del lago, a 18 metri dal livello delle acque, alla temperatura di 65° C., accompagnate da abbondanti emanazioni gassose costituite in prevalenza da anidride carbonica, azoto ed idrogeno solfo-

Fig. 61. - Terme di Abano. Sorgente del Monte.

rato; le diverse polle sono in parte captate e incanalate allo stabilimento di Sirmione. Dalle sorgenti non captate si sviluppa una notevole quantità di gas, reso evidente dalle numerose e frequenti bolle alla superficie delle acque, ~~del lago~~.

Le numerose sorgenti termali di Acqui, per la loro considerevole portata e per l'alta temperatura; ~~sono tra le più conosciute~~; la « Bollente » che sgorga da una pubblica fontana nella piazza della città, ha la portata di 10 litri al minuto secondo e la temperatura di 75° C.

Manifestazioni endogene sono anche presenti in diversi punti della cerchia alpina. Alla quota di m. 1410 s. m. troviamo le sorgenti termali di Bormio alla temperatura di 41° C ; altre in Comune di Craveggia e in territorio di Valmasino a 31° C; in Provincia di Bergamo le sorgenti di S. Pellegrino a 27° C, e a Pré Saint Didier ad oltre 1000 s. m. una sorgente a 31° C.

I gas di alcune delle località elencate sono stati analizzati, e si è trovato che la composizione chimica non varia molto da luogo a luogo; medesimi i componenti qualitativi più importanti e assai prossimi anche i reciproci rapporti. Sembra quindi autorizzata la deduzione della origine comune; soffioni boraciferi ed esalazioni vulcaniche, nella generalità dei casi, non differiscono essenzialmente

ma solo in certi particolari di temperatura e pressione.

Nel quadro delle possibilità endogene, oltre alle sorgenti di energia vere e proprie, cioè con caratteri analoghi a quelli dei soffioni boraciferi di Larderello, si devono porre quindi anche le sorgenti [redacted] delle quali potrà essere utilizzato il salto di temperatura [redacted] analogamente a quanto fu tentato nel mare per trasformare in lavoro la differenza di temperatura tra la superficie e gli strati profondi. Ciò [redacted] servire di guida per ricerche di vapore (tavola 9: carta d'Italia con la indicazione dei principali fenomeni eruttivi, termali e gassiferi).

* * *

Il Principe Piero Ginori Conti, in seguito alle sue numerose pazienti e ingegnose indagini, [redacted] la possibilità di utilizzare le attività endogene ricordate, [redacted] la preferenza, in ordine di svolgimento se non di importanza, all'isola di Vulcano, alla Solfatara di Pozzuoli, alla zona dei Campi Flegrei e a quella di Abano, escludendo, per ora, perchè di dinamismo troppo imponente, l'Etna ed il Vesuvio, [redacted]

Nella sua ultima pubblicazione del 1938, «*La attività endogena quale fonte di energia*», questo italiano nuovo, in cui erano fusi in armonia mira-

bile i due termini « *pensiero e azione* », ha lasciato scritto, quasi come testamento spirituale: « *Non esito a dire, e credo che tutti concordino con me, che questa utilizzazione, conquista ultima dell'umana attività sulle forze della Natura, è ormai fuori del campo delle speculazioni teoriche, dopo quello che si è conseguito a Larderello.*

« *Venendo al concreto: se mi si domandasse in quali delle località italiane che ho prima citate come oggetto dello studio da me condotto, appariscano possibilità di utilizzazione dell'attività endogena, io risponderei che per alcune di esse, in particolare per Vulcano e per i Campi Flegrei, queste possibilità esistono, ma bisognerebbe, prima di affermare ciò con sicurezza, effettuare delle perforazioni esplorative: e, giunti così al vero fluido profondo, compiere su esso e sul terreno da cui si sprigiona, quelle indagini di base, geologiche, geochimiche, geofisiche, che io ho dovuto condurre a Larderello per arrivare a mandare il vapore in turbina; misurare accuratamente pressione e temperatura, oltre, come è ovvio, la quantità del fluido; in particolare confermare i dati qualitativi analitici, ricontrollare i rapporti quantitativi fra i costituenti su questo fluido profondo considerando che quello studiato è senza dubbio alterato da contatti e inquinamenti accidentali.*

Piero Pinna Caboni
1938 pubblicazione
"La attività energetica
mondiale"

e è
sa
i
le
di-

e dalle Alp
minore dagl
redde rende
limitata.
geotermoele
anza pratic
l'anno, le
pensazione

resenta in
ioni da ris
uolo nazion
combustibil
esservi alc
e; le localit
individuate
lvere ciascu
icare i risul
sulla scelta
nire.

Ma se poi mi si domandasse, in base a quello che si può prevedere dagli studi fin qui condotti, se appare che quelle perforazioni esplorative siano da eseguire con profitto, cioè se l'aspetto delle manifestazioni italiane prima indicate sia così promettente da giustificarle, io rispondo di sì: affermo anzi che sarebbe un errore non farle »....

Nè va dimenticato che la geotermica è una delle scienze meno conosciute;essa potrà un giorno,forse,permettere agli uomini di servirsi della incalcolábile riserva di energia racchiusa a profondità varie nell'interno della terra.

x x x

Tra le diverse soluzioni che possono presentarsi per utilizzare ~~questa~~ nostra ~~ricchezza~~ naturale, quella elettrica è senza dubbio la più seducente però ve ne sono anche altre che non vanno scartate, per esempio la distribuzione di calore nelle città e la generazione di sostanze chimiche, anche da sottoterrea sintesi, badando, in ogni caso, a non superare i limiti della praticità economica.

La trasformazione in energia elettrica del vapore sotterraneo e del salto ~~di temperatura~~ tra la temperatura delle acque calde e quella più bassa delle acque dei fiumi, del mare o del sottosuolo, va considerata in confronto alla situazione della nostra industria idroelettrica la quale trasforma in energia elettrica l'energia meccanica ricavata dai dislivelli delle acque che scendono al mare ~~xxx~~ dai monti, ove entra in gioco come determinante di tutta l'organizzazione il variare del volume delle acque utilizzate dovuto alle differenze, nelle stagioni e negli anni, delle precipitazioni atmosferiche dello scioglimento delle nevi e dei ghiacci e della conseguente portata delle sorgenti legata, a sua volta, con nodo indissolubile alla cura con cui vengono conservati e ricostituiti i boschi.

La parte maggiore della energia proviene dalle Alpi con dei massimi nelle stagioni calde, la parte minore dagli Appennini con dei massimi nelle stagioni fredde rendendo possibile una compensazione solo in misura limitata.

Quando entrasse in gioco della energia geotermoelettrica, la quale ha come caratteristica la costanza praticamente assoluta della produzione durante tutto l'anno, le cose potrebbero migliorare forse fino ad una compensazione totale.

x x x

Il problema delle energie endogene si presenta in Italia come una delle più importanti questioni da risolvere. La possibilità di ricavare dal sottosuolo nazionale importanti quantità di vapore o di gas combustibile è un fatto ormai accertato cosicchè non può esservi alcun dubbio sul risultato che si potrà ottenere; le località in cui sono da fare le perforazioni sono individuate e basta fare le opportune indagini per risolvere ciascun problema locale; quanto ai metodi da applicare i risultati di ~~x~~ Larderello non lasciano dubbio sulla scelta, salvo i perfezionamenti che potranno avvenire.

Dovendo esprimere un parere sulla convenienza tecnica ed economica di questa nuova attività dirò che non si può parlare di soluzioni ambigue nel senso di applicare i concetti che regolano attività similari, ma di fare per ciascun caso gli opportuni rilievi onde stabilire le caratteristiche singolari per poi procedere ad una disamina dei particolari esecutivi.Ciò che bisogna evitare è di generalizzare assumendo degli schemi uniformi onde non trovarsi a soluzioni assurde.

Accade sovente di dovere occuparsi di taluni problemi di carattere nazionale i quali si presentano sotto aspetti seducenti aprendo visioni di straordinaria bellezza,ma non bisogna lasciarsi trasportare dalla fantasia perchè invece di trover soluzioni si andrebbe incontro ad amari disinganni.Quanto alle nostre energie endogene,abbiamo una base certa,sta a noi di agire con circospezione e si otterranno sicuri benefici per la;nostra patria.

VII

I boschi e i campi forzanti di energia (1)

Il problema italiano del patrimonio è caratterizzato dalla mancanza nel territorio di giacimenti di una qualche importanza; i boschi e piccoli lembi rimasti sembrano piuttosto l'ultime tracce d'antiche e lontane compagini in seguito a dislocazioni tettoniche: il problema del legno, a sua volta è caratterizzato dalla scarsezza del patrimonio di alberi.

Se mancano i giacimenti di petrolio da sottrazione del problema va ricercata altrove, cioè l'ingegno dell'uomo nulla vi può. Il patrimonio forestale si presenta invece proprio dalla volontà dell'uomo. Italia, il paese più montuoso d'Europa potrebbe essere anche il più ricco d'alberi!

La situazione è aggravata nel passato e peggiora progressivamente per l'aumento della popolazione, per le esigenze delle guerre, per la cattiva politica forestale e soprattutto, soffocata più da contingenze dell'economia nazionale che da una lungimirante visione economica e politica della nazione; i conflitti demografici, climatologici ed economici sono tanto vari e profondi e noti da non recar meraviglia se i disboscamenti, le deforestazioni, le distruzioni dei patrimoni arborei, le alterazioni idrauliche e quanto giustamente si mutano uno stato di cose che nei conduttori del problema è causa di vera angoscia.

Tutti i libri che parlano dei boschi, le riviste

(1) Con la collaborazione del prof. Lino Vaccari.

Il prblema dei boschi è uno dei più ma[illegible]noti agli italiani e nel tempo stesso uno di quelli dai quali dipende la conservazione del paese si vede proprio che vi è qualche cosa nel popolo italiano che rifugge da tutto ciò che al paese può giovare. Le statistiche riportate indicano certi aspetti del problema da cui si ricava che sarà non solo necessario, ma indilogabilmente doveroso di aggiungere alle attività del paese tutto ciò che occorre sia per impedire l'ultima rovina del patrimonio costituito dagli alberi sia per il miglior impiego di quanto gli alberi producono ogni anno dovendosi tenere conto inoltre di varie altre cose che sono tutte della stessa importanza agli effetti di quella conservazione di cui ogni italiano dovrebbe essere altrettanto sollecito come della conservazione della sua vita e della sua casa.

Sembrerà loro che la natura debba essa provvedere a rimettere le cose a posto ma nel caso dei boschi con buona pace degli incompetenti la natura non provvede affatto ossia provvederebbe se non vi fosse l'uomo ad ostacolare la sua azione. perchè il bosco possa rinascere bisogna lasciarlo tranquillo per un lungo e a volte lunghissimo periodo di anni durante i quali la natura agisce lentamente accumulando tutti gli elementi non per la vita del singolo individuo ma per la vita collettiva la quale si vale di una infinità di piccole cose, di microscopici elementi che la sola presenza dell'uomo distrugge, si potrebbe dire che la natura voglia lavorare in segreto per approntare le condizioni di vita necessarie più tardi al consorzio umano senza con questo negare la possibilità di operare per accorciare i tempi. Passando ai campi le cose si invertono, qui l'opera dell'uomo è indispensabile affinchè si possa impedire quella stessa azione che è necessaria per la rinascita del bosco, nel campo deve nascere solo ma ciò che all'uomo necessita eliminando tutto il resto. Quanto poi al buon impiego del legno che il campo ogni anno fornisce si osserva il poco o nessun conto che se ne fa riconoscendo una grande verità di cui nno si tiene alcun conto ossia la noncuranza per quello che viene portato ogni anno dalla natura senza fatica. Gli alberi riportano ogni anno ciò che l'anno precedente è stato loro tolto non curandosi di sapere se l'anno seguente verrà loro tolto ancora. Un impiego razionale serve non solo a salvaguardare gli interessi del campo ma anche a portarvi un miglioramento onde sarà opportuno di sapere come come dovèrsi regolare nei diversi aspetti che si presentano nei diversi campi ciascuno dei quali ha caratteri singolari. Le cifre date invitano a riflettere sulla convenienza di mutare alcuni indirizzi tradizionali e in questo si troverà la resistenza altrettanto tradizionale dei contadini a tutte le novità ma qui dovrebbe intervenire lo Stato con mezzi opportuni di persuasione e la competente buona volotà degli agricoltori

Tuttavia siamo sicuri che la esatta conoscenza del problema spingere a migliorare l'impiego del prodotto che si ottiene da questo patrimonio nazionale, assicurando al consumo un rifornimento sufficiente e ai boschi la vita tranquilla necessaria al loro risorgere e al loro sviluppo.

* * *

In quali condizioni si trova la nostra produzione del legno?

Poco ne sappiamo; varie volte e sotto aspetti diversi, s'è tentato di rispondere alla domanda: i risultati furono sempre disparatissimi e sconcordanti.

Prima della Grande Guerra, sulla base della relazione Castagnola sopra il catasto compiuto alla unificazione del Regno, si calcolò che del territorio nazionale produttivo di 26 milioni di ettari fosse a bosco non già la terza parte, ossia circa 9 milioni di ettari quanti avrebbero dovuto essere per fronteggiare i bisogni, ma solo poco più della metà, 5.025.000.

Questo metà non potendo bastare, si dovettero introdurre dall'estero anno per anno, grandiose quantità di legname da opera e da ardere, si intaccò il capitale distruggendo ben 500 mila ettari di bosco, si ridusse il patrimonio boschivo a soli quattro milioni e mezzo di ettari: la metà del necessario.

Dai fascicoli del nuovo Catasto forestale in corso di pubblicazione risultano diminuzioni impressionanti nella produzione di materiale legnoso in alcune provincie; quella di Treviso discese dal 1870 ad oggi da 68.000 metri cubi a soli 40.000; quella di Bergamo, negli ultimi trenta anni, da 230.000 a 194.000 metri cubi.

La Grande Guerra portò una nuova falcidia, che il cospicuo apporto delle provincie redente, 833 mila ettari di buonissimo bosco d'alto fusto, ha colmato facendo salire la percentuale boschiva rispetto al territorio produttivo nazionale dal 17,3 per cento al 19, sempre inferiore al bisogno perchè le condizioni di equilibrio richiedono il 33 per cento di superficie a bosco.

Questo stato di cose obbliga all'esborso verso l'estero di grosse somme.

Subito dopo la guerra, nel 1919, con un fabbisogno di 3 milioni e mezzo di metri cubi di legname d'opera di resinose, le nostre foreste non ne davano che la nona parte, 400 mila, obbligandoci ad acquistare la differenza all'estero. Le piante fogliose, per quanto sfruttate in modo rovinoso pur ricavandone appena un milione di metri cubi, accusavano un disavanzo di altri 600 mila metri cubi di legname: l'importazione salì complessivamente a poco meno di un miliardo di lire.

Ma anche il legno da ardere e il carbone vegetale difettavano.

Nel 1929 si dovettero acquistare 1.241.000 quintali di carbone vegetale per 28 milioni di lire, saliti nel 1930 a 43 essendo cresciuti bisogni e prezzi.

Inoltre si introdussero 170 mila quintali di colofonia, 110 mila di estratti tannici, 25 mila di pertiche, stanghe, ecc., così il tributo annuo verso l'estero salì a un miliardo e mezzo.

Dopo il grano il cotone e il carbon fossile, il legno ha rappresentato sempre l'esborso più forte dell'Italia. Sotto questo aspetto le nostre condizioni possono definirsi allarmanti.

* * *

Quali i rimedi?

Aumentare il reddito forestale di 5 milioni di metri cubi?

Se ci dovessimo basare sulla quota di accrescimento medio annuo da tutti ammessa in metri cubi 2,5-2,6 per ettaro, la cosa non sarebbe possibile, ma per fortuna la realtà non è così.

Le opinioni in proposito sono cambiate e oggi si tende ad ammettere che tale quota di accrescimento sia più grande; intanto il coefficiente medio di accrescimento ammesso varia da regione a regione.

Anche dalle statistiche del nuovo Catasto in corso di pubblicazione apprendiamo che nella provincia di Bergamo è 2,8; in quella di Vicenza 3; in quella di Treviso addirittura 3,19; nella stessa provincia di Trieste, nonostante la perfidia del Carso, 2,7. Solo a Littoria è inferiore a quella che era la media classica italiana, appena il 2,4, ma in tale provincia il fenomeno è dovuto alla bonifica che obbligò al taglio dei boschi della pianura.

Aumentare il presente patrimonio forestale di almeno due milioni di ettari? Tanta estensione di terra non si crea e neppure basterebbe poichè l'incremento demografico richiede ogni anno altri 100 mila ettari.

Fig. 13. - Zona già rimboschita (a sinistra) e zona in corso di sistemazione per prepararla al rimboschimento (a destra). Località Campo Brignano, Comune di Vizzano sul Crostolo, Provincia di Reggio Emilia.

Unico rimedio sicuro, attuabile con relativa rapidità, è di accrescere il rendimento della utilizzazione dei materiali forniti dal patrimonio nazionale di alberi.

E' vero che il patrimonio nazionale di alberi aumenta; il Governo Fascista è messo all'opera con ampia visione e mezzi adeguati.

Mentre prima della Marcia su Roma 500 mila ettari di bosco erano scomparsi (nella sola Sardegna 200 mila e nelle Puglie 50 mila) e in 53 anni appena 50.900 ettari erano stati ricostituiti alla media annua di 960 ettari, [redacted] nel breve periodo di 12 anni vennero con nuovo bosco 71.260 ettari alla media di 6000 all'anno;

Ma il rimboschimento è una grandiosa opera di carattere secolare a beneficio delle generazioni future alle quali apporterà la stabilizzazione della montagna e il miglioramento nel regime dei corsi d'acqua, però quest'opera provvida non si improvvisa nè si possono, con un semplice atto d'imperio, sopprimere i bisogni della Nazione (fig. 13).

Se n'ha conferma nello sforzo compiuto e non potuto mantenere, nel 1935-36 e anni successivi.

Allora, mentre nel 1934 l'importazione aveva superato un milione e mezzo di quintali di legno e 285 mila quintali di carbone vegetale, si volle d'un tratto sopprimere ogni importazione tanto che nel 1936 si scese a 137 mila quintali per la legna e a 3295 per il carbone.

Ma sotto l'incalzare del bisogno si dovette ben presto riaprire il mercato dell'importazione. Già nel 1937 l'intensificazione del taglio della legna, resa urgente ed obbligatoria dal bisogno, finì col superare tutte le possibilità consentite dai boschi. In tale anno difatti, si tagliò per 35 milioni di metri cubi, pari a circa 180 milioni di quintali, quota immensamente alta tenuto conto soprattutto delle depauperate condizioni dei nostri boschi.

Fatti e cifre dimostrano dunque che dopo il 1934 si ebbe la buona volontà di troncare l'importazione tanto che il 1936 segnò un arresto quasi completo, ma non si potè reggere lo sforzo imposto ai boschi cedui minacciò la loro rovina. L'importazione riprese, per quanto più ridotta, segno evidente di una insopprimibile necessità.

Dati precisi sulla estensione e rendimento dei nostri boschi mancano.

Fino al 1909 si calcolava, in base al catasto 1870, che noi possedessimo:

Ettari	3.006.109	a fustaie e castagneti
»	1.612.624	a cedui semplici
»	407.160	a cedui composti
in totale ettari	5.025.893	

Con l'annessione delle provincie redente la superficie dei boschi raggiunse 5.545.000 ettari, ma ad onta dell'importanza dell'argomento non sappiamo

precisare

~~ancora~~ con ~~esattezza~~ quanta parte sia ora occupata da fustaie e quanta da cedui. (fig. 14)

La Direzione Generale delle foreste ripartisce invece così il territorio boschivo:

Boschi appartenenti a Comuni e Enti:	984.000 fustaie		
	872.000 cedui		1.856.000
allo Stato			150.000
a Privati:	300.000 fustaie		
	2.850.000 cedui		3.150.000
Castagneti da frutto			400.000
Totale . .			5.556.000

Esisterebbero perciò 3.722,000 ettari di bosco ceduo di cui parte notevole, 5-600 mila ettari, è occupata da cespugli di nessun valore come rendimento, sicchè l'estensione veramente buona si ridurrebbe a circa 3.120.000 ettari (1).

(1) Queste cifre sono tolte da un interessantissimo studio del Prof. ZENO VICINATI, *Economia Forestale in Regime Fascista*, «Sindacato Nazionale Fascista Tecnici Agricoli». Roma, 1933-XII, che alla sua volta le ha desunte dalla *Relazione sull'Azienda Forestale Demaniali* del Prof. UBERTANNI, «Annali dell'Agricoltura», 1° dicembre 1933, e da quella del Prof. CAMPANI, *La estensione e la distribuzione territoriale dei boschi italiani*, «Italia Forestale».

Il Prof. Zeno Vignati afferma che si potrebbe entro pochi anni, aggiungere al prodotto di questi cedui un altro cespite cospicuo di legna da ardere.

Basterebbe restaurare il cespugliato vastissimo che così come è rende zero o quasi, mentre con una spesa limitata, e in breve volgere di pochi anni, potrebbe diventare atto a rendere tre mc. di legno per ettaro, come qualunque altro terreno boschivo. Basterebbero, egli dice, sole 300 lire ad ettaro, perchè tali cespugliati possano diventare discreti cedui.

La spesa unitaria è minima, rispetto a quella che siamo abituati a spendere nella redenzione degli altri terreni boschivi. Ma data la estensione del complesso può apparire tanto grande da distogliere il pensiero dalla restaurazione. Si tratterebbe di circa 150 milioni. Tuttavia non si deve perdere di vista che si potrebbero recuperare 1.800.000 mc. di legname corrispondenti a quasi due milioni di hl. di benzina, senza contare che si toglierebbe una piaga umiliante per il paese.

Dal complesso dei provvedimenti suggeriti dal Prof. Vignati si potrebbero adunque trarre, nel campo dei cedui, i seguenti benefici:

1.	per l'allungamento dei turni dei cedui	mc. 1.248.000
2.	per l'utilizzazione del frascame .	» 1.120.000

Fig. 14. - Una bella fustaia di abeti in Provincia di Firenze.

3. per il miglioramento del cespugliato . . . . . » 1.800.000
4. per ripuliture ecc. almeno . . » 200.000

Totale mc. 4.368.000

Queste cifre dimostrano che ~~possiamo~~ *potremmo* guardare con serenità l'avvenire anche se i nostri boschi son chiamati ad assolvere un compito nuovo che sembra a prima vista oneroso.

Dai cedui si trae la legna da ardere che è valutata in 17.200.000 mc. all'anno, dei quali 12 milioni 600.000 deriverebbero da boschi veri e 4 milioni 600.000 da altri terreni.

Queste cifre, fortunatamente per noi, sono inferiori al vero. La produzione della legna da ardere, come dimostreremo, è assai maggiore, cosicchè la quota annua di accrescimento calcolata dai tecnici in mc. 2,6 per ettaro, e sempre da tutti ammessa fino dal 1870, deve essere inferiore al vero.

Intanto, considerando che i castagneti da frutto producono quantità molto piccole di combustibile, per ragione di compenso bisogna attribuire ai cedui una produzione più elevata, cioè almeno 2,7 metri cubi per ettaro come media annua; ricordando inoltre che esistono circa 600.000 ettari di cespugliato che non rendono quasi nulla, si deve

Fig. 15 - Questi boschi ridotti a cespugliato, inutilizzabile o quasi, sono inclusi nella superficie boschiva nazionale.

Fig. 16. - Bosco ridotto a cespugliato.

ammettere, sempre per ragione di compenso, una quota media ancora più alta, non inferiore a 3 metri cubi per i boschi veri, cosicchè i cedui devono rendere complessivamente 9.360.000 metri cubi di legno, invece dei calcolati 8.112.000

La conclusione è importante e confortante perchè ora sappiamo di poter contare, in fatto di legna da ardere, sopra una massa legnosa e un reddito unitario maggiori di quanto si supponesse, per quando ancora non sufficiente al nostro fabbisogno.

Base della nostra politica forestale non può esser che l'impiego del solo prodotto legnoso maturato ogni anno, lasciando anzi un margine per fronteggiare eventuali prelevamenti d'eccezione, senza danni irreparabili

Fin qui, spinti dal bisogno, abbiamo sempre consumato di più senza preoccuparci delle conseguenze; invece di usare questo nostro insufficiente

patrimonio ~~senza depauperarlo,~~ lo abbiamo ~~grave-~~ ~~mente~~ impoverito, trascurando di crear delle riserve e contraendo, al loro posto, debiti sempre più gravi. ~~Ora se per provvedere alle necessità si mangia, come facemmo, il capitale non si trattia più di autofagia ma di autofagia.~~

La risultante, ~~allora~~, in cambio d'essere la stabilizzazione d'un regime ~~normale~~ di sufficienza, sarà un continuo incremento di deficienza la quale, per complicazione di conseguenze dirette e indirette, sboccherà fatalmente in gravi crisi.

Che il patrimonio forestale stia molto al disotto di quanto sarebbe necessario per l'equilibrio fra le culture e per assicurare al Paese il soddisfacimento del suo fabbisogno, ~~[illegible]~~ da quella cifra che si chiama *indice della boscosità media*, il cui giusto valore, come già si è detto, sa-

rebbe di 33 per cento, mentre ora per noi è solo di 19 per cento.

Queste erano le condizioni nelle quali ci si dibatteva quando, alcuni anni or sono, sopravvenne una nuova utilizzazione della legna in vista dell'applicazione dei gassogeni ai motori a scoppio.

* * *

Bisogna riandare col pensiero a ciò che avvenne allorquando i giornali diffusero la buona novella che dal legno e dal carbone era possibile trarre benzina ed alcool. Tutti conclusero entusiasmati che l'Italia, tanto maltrattata da Natura che la tagliò fuori dalla mirabile sorgente di energia rappresentata dal petrolio, avrebbe potuto bastare a se stessa almeno nei riguardi degli autoveicoli, potendo questi muoversi finalmente senza bisogno del carburante estero.

Quando poi si vide un pioniere (1) prender parte onorevolmente al circuito delle « Mille Miglia », impiegando al posto della benzina semplice carbonella, e si apprese che un autocarro aveva compiuto vere prodezze sulla Sila con il sussidio di solo carbone vegetale, gli entusiasmi salirono alle stelle.

« Con grande economia (perchè la carbonella costa pochissimo) e con grande sicurezza di rifor-

(1) Prof. Mario Ferraguti.

nimenti (perchè ogni villaggio possiede certamente spacci di carbone) sarà possibile muoversi, effettuare trasporti, sbrigare ovunque i propri affari, e perfino mettere in moto, in modo molto economico, cento piccole officine ». Così i giornali!

Poche applicazioni sembrarono più utili, mai il bosco apparve agli italiani più benefico; era la emancipazione dall'estero e una fortissima economia nei trasporti.

Gli entusiasti vedevano già, con la fantasia, sulle vie di grande comunicazione numerosi depositi di carbone e legna analoghi e paralleli a quelli della benzina, in modo da assicurare i viaggi per lunghi che fossero. Molti, senza troppo preoccuparsi del tipo e del rendimento, cominciarono ad installare sulle automobili dei gassogeni fatti costruire, magari con mezzi di fortuna, dal fabbro o dal lattoniere del villaggio.

Importava far presto; sfruttare la scoperta, viaggiare. Si cercò di raccorciare i tempi, di sfruttare nel modo più largo possibile la bella iniziativa, e si viaggiò molto, ma ben presto apparvero le conseguenze della mancanza di preparazione, della solita faciloneria.

A questo errore iniziale, non infrequente, dovuto all'impazienza, si associarono purtroppo anche le autorità le quali promisero cospicui premi a chi avesse applicato il gassogeno alla propria automobile senza intuire che andava, almeno in un primo

tempo, incoraggiata non già l'applicazione del gassogeno bensì la costruzione di macchine e di motori atti a funzionare con questa nuova sorgente di energia e, prima ancora, accertata la disponibilità del legno e del carbone.

Avvenne quello che doveva avvenire; privati costruttori e società industriali gettarono sul mercato, trovando subito acquirenti, i più disparati tipi di gassogeno alcuni dei quali riuscirono, in rapporto alle macchine da servire, deficientissimi per rendimento e costo di esercizio.

Finchè la vita si svolse normale nessuno badò agli inconvenienti, ma dopo lo scoppio della guerra, cominciarono i guai.

In un primo tempo, di fronte alla mancanza di benzina, molti privati e aziende di autotrasporti incalzati dalla necessità e dalla possibilità di viaggiare e dai premi offerti, finirono con l'applicare ai loro veicoli un bravo gassogeno nella persuasione di poter superare, perlomeno, il periodo delle restrizioni.

Ma se al possessore di una piccola macchina non recava disturbo rifornirsi volta per volta al più vicino carbonaio, le grandi aziende industriali e di autotrasporti dovettero, per mettersi al riparo dalla eventuale deficienza di combustibile, accapparrarsi ~~fin dal principio~~ delle scorte rispondenti alle loro occorrenze.

Siamo di fronte a uno degli più tipici frutti di impreparazione affaristica, per non dire altro, che ha maturato delusioni, perdite, rancore, e danni al Paese. La colpa maggiore ricade sulle autorità responsabili della materia autotrasporti e della amministrazione forestale. Gli avvertimenti non mancarono. (1)

(1) Silvio Gai - L'Italia e il Petrolio - Arti Grafiche Tiburtina - Roma 1938

I produttori di carbone, a loro volta, trovarono maggior tornaconto nel rifornire i grossi consumatori scansando rischio e noie della vendita al minuto.

Il risultato fu che le scorte di carbone, accumulate negli anni precedenti, andarono sempre più assottigliandosi fino a scomparire, e il carbone mancò per gli usi del popolo.

Già da tempo i seri inconvenienti di un tale indirizzo avevano messo in evidenza la necessità e la urgenza di mutarlo.

Era stato fatto presente che non alla applicazione dei gassogeni a macchine nate per funzionare a benzina o nafta, andava attribuito un premio, bensì al costruttore di un vero autoveicolo a gassogeno non ancora esistente; era stato detto e ripetuto che i boschi, già incapaci di sopportare le preesistenti esigenze del Paese, non avrebbero potuto reggere al peso del nuovo consumatore, tanto è vero che dal 1870 in poi era stato necessario effettuare larghi acquisti all'estero, talvolta per somme altissime, ad integrazione del fabbisogno annuo.

Era evidente la necessità di poter calcolare sopra una maggiore produzione prima di addossare ai boschi nuovi oneri, e quindi ovvia l'opportunità di sospendere gli incoraggiamenti ai gassogeni fino a che non fosse risolto il problema del combustibile.

Questi modesti e logici rilievi non ebbero fortuna. Per il lodevole desiderio di sostenere il ritmo normale della vita nelle difficoltà dei tempi, si intensificò l'incoraggiamento all'applicazione dei gassogeno non solo agli automezzi ma anche ai motopescherecci e ai trattori agricoli.

Naturalmente le cose si aggravarono al punto che nell'anno 1941 si dovette concedere al taglio dei boschi anche la quota di incremento spettante al 1942 e nel 1942, ~~cosa assai grave~~, quella del 1943 e 1944.

Così il capitale venne fortemente intaccato, fu risolta la crisi momentanea del carbone vegetale, ma non il problema della sua produzione.

* * *

La gravità del problema non deve scoraggiare.

Il crescente impiego dei gassogeni ai motori a scoppio che impressiona per la conseguente forte richiesta di carbone vegetale alla quale non siamo preparati potrà, al contrario, risolversi in una causa di miglioramento della produzione boschiva.

Per comprendere il valore di simile affermazione bisogna premettere che *il potenziamento di questa fonte di energia non è tanto problema tecnico, quanto di organizzazione; si tratta di aumentare il rendimento della utilizzazione del prodotto, non già di aumentare la produzione boschiva.*

Ricordiamo che il sistema ancora in uso presso di noi per produrre il carbone vegetale è quello preistorico delle carbonaie che da millenni è giunto fino a noi senza mai alcun perfezionamento. Sembrerebbe giunto il momento di cambiare.

Nelle carbonaie su cinque parti del legno che si potrebbe carbonizzare solo una si utilizza, le altre quattro vengono abbandonate, proprio come nel mondo dei selvaggi, dove, per godere un frutto, si abbatte l'albero che lo produce.

Un'idea della primitiva irrazionalità del sistema si avrà dalla descrizione delle carbonaie e del loro funzionamento (1).

« Scelto un luogo adatto, possibilmente vicino ad una strada boschereccia, i carbonari vi formano una spianata e quivi, ficcato un cavicchio in un punto presso a poco centrale, descrivono un circolo (la randa) di un raggio di circa 2,50 a 3 metri, per indicare il limite estremo della carbonaia.

Indi con raggio di 20-25 cm. descrivono un secondo cerchietto, lungo il quale infiggono nel terreno alcuni tondelli che uniscono fra loro con cerchietti di legno, affine di costruire il *camino della carbonaia*.

Ciò fatto, dispongono regolarmente in giro al camino, fino a raggiungere la periferia, tanti tondelli, tutti per diritto, in modo da formare un pri-

(1) Dir. Forest.

Fig. 17. - Formazion una carbonaia.

mo strato sopra il quale spesso ne dispongono un altro un pò più ristretto in modo da accennare così alla forma di calotta sferica che avrà in seguito la carbonaia (figg. 17-18).

Sopra al primo o al secondo strato dispongono altri tondelli, ma non più per diritto, bensì tanto più obliqui quanto più ci s'innalza, fino a completare la forma emisferica a cui vogliono pervenire. Ricoprono allora alla base la massa di legno con zolle erbose disposte in modo che la faccia erbata sia rivolta all'interno e che le soprastanti ricoprano parzialmente le inferiori.

Quando le zolle hanno finito di avvolgere in giro la parte inferiore, ricoprono la superficie con terra sciolta che viene fortemente battuta. Tutto intorno viene scavato un solco per allontanare le acque laterali che filtrando potrebbero recare danni.

S'inizia allora la combustione, introducendo nel camino della legna minuta accesa che viene spinta fino al fondo dove sta il fornello. Si cerca di mantenerla viva con pezzi sottili, tagliati molto corti, i quali comunicano il fuoco alla legna più vicina che, a sua volta, accende a mano a mano quella disposta alla periferia.

Appiccato il fuoco, si sviluppa dalla massa una gran quantità di vapori densi e scuri dovuti in gran parte all'umidità che si sprigiona dal legname.

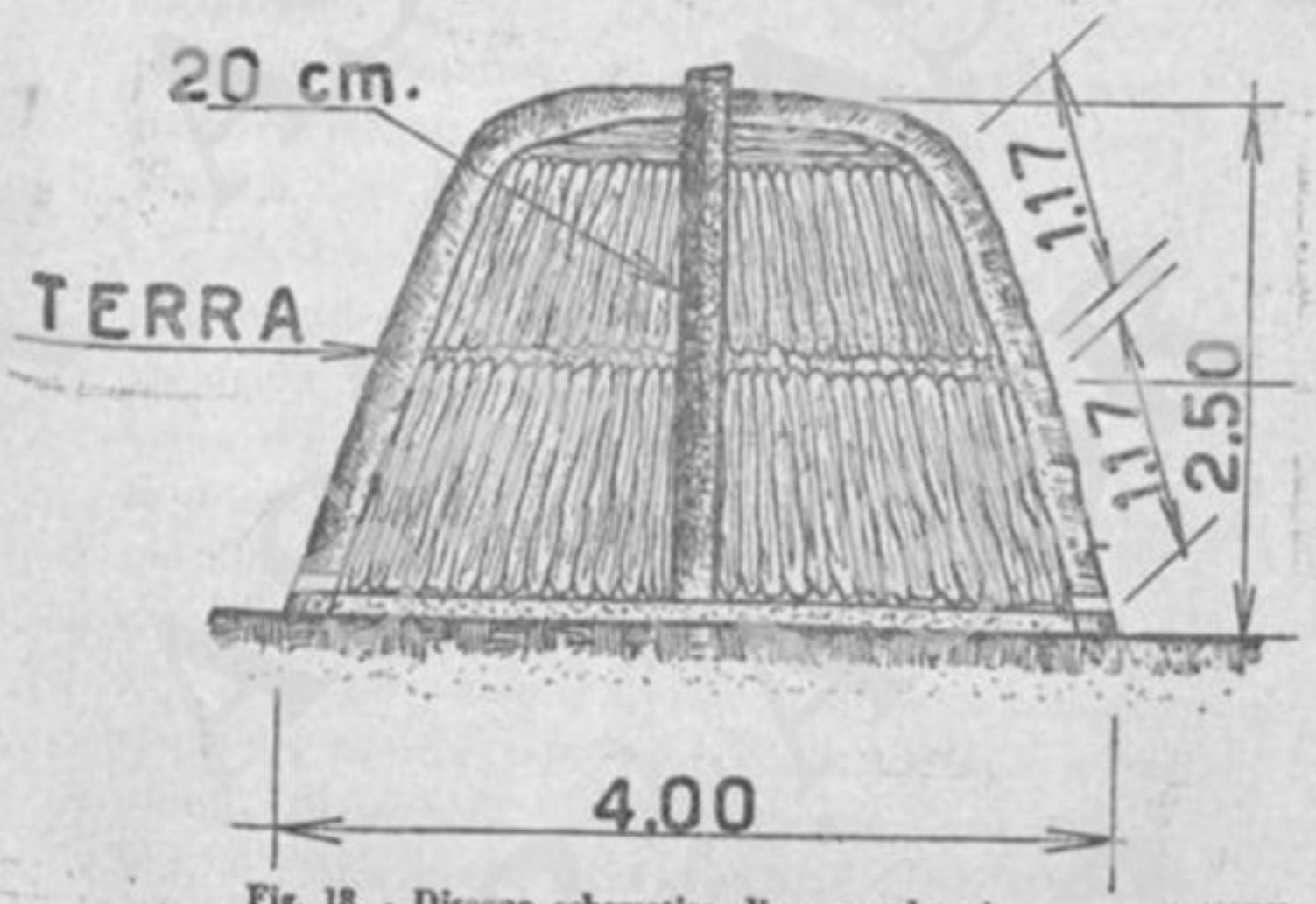


Fig. 18. - Disegno schematico di una carbonaia.

Per dare a questi più facile sfogo e impedire che, espandendosi, possano guastare la copertina

terrosa, si toglie in questo primo periodo lo strato inferiore delle pellicce erbose, ma si sta pronti a rimetterle a posto non appena i vapori diventano più chiari e trasparenti.

Quello è il segno che la carbonizzazione è iniziata.

Rimesse a posto le pellicce, la carbonaia viene lasciata a sé per 4 o 5 giorni, a seconda della quantità di legname. Trascorsi questi giorni, allo scopo di sollecitare il propagarsi della combustione dal centro verso la periferia, con un paletto si pratica una serie di fori nella parte media, là dove comincia la curvatura. Tali fori sono fatti a distanza uniforme e tutti ad uguale altezza.

L'azione del calore che si propaga alla parte più superficiale provoca dagli sfiatatoi l'uscita di un denso fumo che successivamente diventa man mano più chiaro e trasparente. Allora si chiude la prima serie di fori per aprirne una successivamente al di sotto e così di seguito fino al piede della carbonaia.

A questo punto si è sicuri che la carbonizzazione del legno è compiuta ed affinchè la combustione non proceda oltre, si tappano bene tutti i fori, si rinforza con terra il mantello e si lascia a sé la carbonaia per un altro paio di giorni, quindi, incominciando da una parte, si smuovono le zolle, facendo cadere sui carboni ancora accesi il polve-

Tavola I – 2 – 3 – 4 – 5

1 manipolazioni metano
2 Idem imp. biologico
3 Idem formighino
4 " metano
5 " benzina
6 " metano otti

rino per spegnerli del tutto. Quando la massa è raffreddata, si effettua la scarbonatura, mettendo il carbone in balle di 100 kg. l'una.

Non sempre l'operazione procede così perfettamente.

Perchè ciò avvenga, è necessaria una costruzione perfetta della carbonaia, una grande abilità ed una sorveglianza continua della combustione.

Grande nemico dei carbonizzatori è il vento, il quale, investendo la carbonaia da un lato, provoca una combustione irregolare che determina avvallamenti nella massa, con danno nel rendimento in carbone.

Questa carbonizzazione si effettua nei luoghi più accessibili di bosco, e solo con materiale di prima scelta (tondello), sufficientemente grosso. Il valore di quel carbone è, si può dire, proporzionale alla facilità di accesso, perchè, là dove mancano le strade, il suo trasporto viene a costare tanto da rendere irrisorio il guadagno.

Ripeto che nella carbonaia si può utilizzare *soltanto il 20 % del peso del legno. Il resto, e cioè l'80 %, deve venire lasciato sul posto con immenso danno del produttore.*

Quando si fanno le cosiddette « ripuliture », ossia i tagli della bassa macchia allo scopo di diradare le buone gettate, dispiace di dover abbandonare sul posto una massa enorme di frasche che

potrebbero dare ottima carbonella sempre ricercata.

Ma il portarle via dal bosco, specie quando si è lontani dalle strade o in zone molto impervie, la cosa è tutt'altro che facile e conveniente.

In tali casi, talvolta, (quindi solo di tanto in tanto) si pensa di trarre anche da tal legno un certo reddito carbonizzando il materiale sul luogo stesso, ma senza fare carbonaie.

Si ammassa il legno tagliato in fasci voluminosi che si fanno ruzzolare su certe piazzole pianeggianti, di circa 5 mq., e vi si appica il fuoco gettando continuamente altri fasci, gli uni su gli altri, per mezzo di speciali forche di legno a lungo manico.

Così, difettando nella massa l'ossigeno, si produce una combustione incompleta che poi viene arrestata a tempo debito col gettarvi acqua sino a completa estinzione.

La brace così preparata viene imballata e messa in vendita ».

* * *

Le carbonaie, fatte con legno di ceduo di età tra nove e undici anni, secondo la regola del taglio, utilizzano solo i pezzi che si possono fare della lunghezza media di metri 1,17 (due braccia).

Di questi pezzi ne sortono pochi perchè nelle ceppaie, che di solito sono da cinque a sette pole,

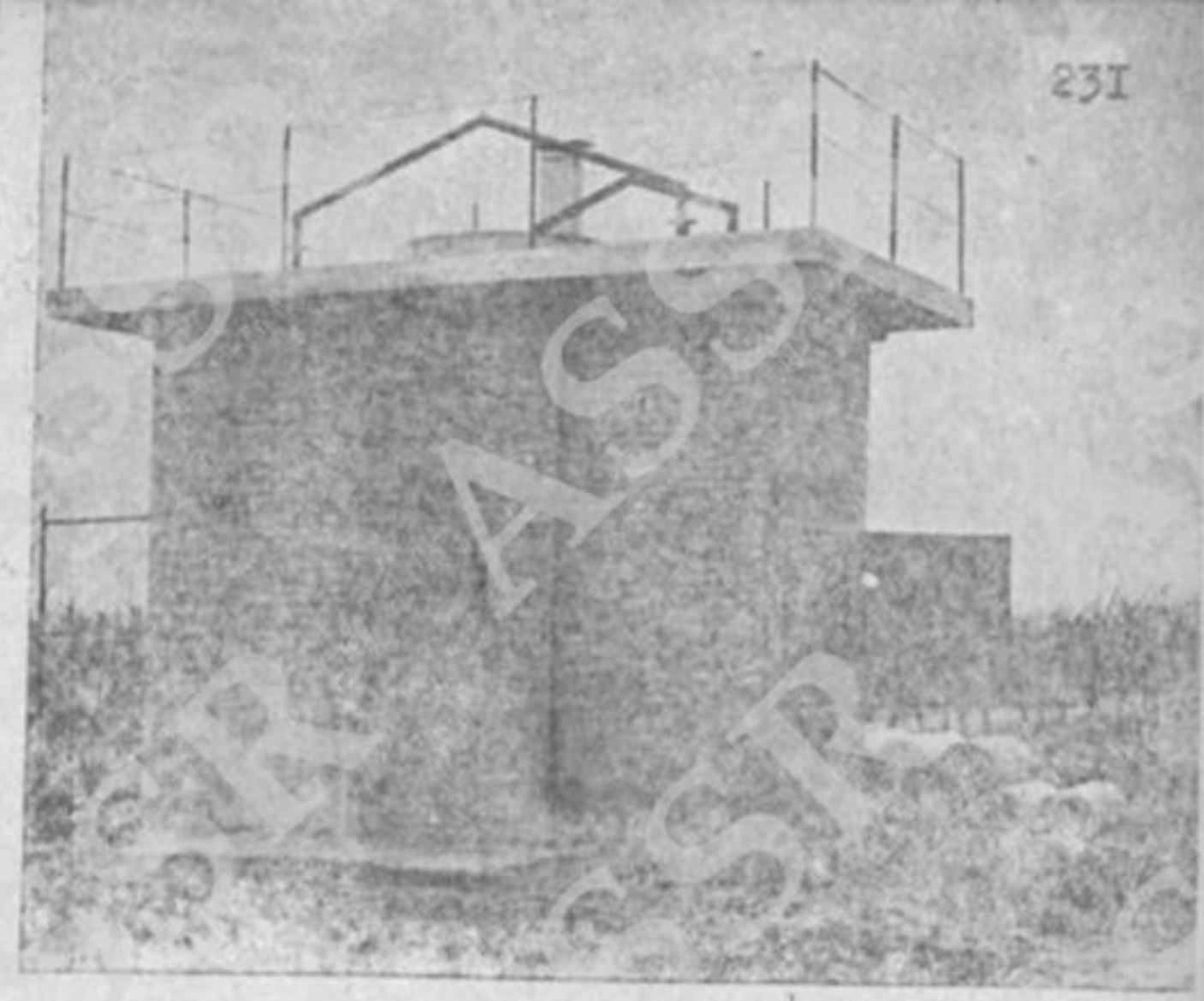


Fig. 19. - Forno «Draghetti» per carbonizzazione razionale del legno con ricupero di sottoprodotti, in regolare funzionamento presso l'azienda agricola della R. Stazione Agraria Sperimentale di Modena.

non tutte hanno raggiunto lo sviluppo necessario per essere impiegate nelle carbonaie.

Inutile insistere sulla *incalcolabile* perdita di legname che ha luogo con i due sistemi delle carbonaie e della libera accensione, e sulla convenienza, anzi sulla necessità, di passare a razionali metodi moderni di produzione.

Questi metodi consistono nell'uso di carbonizzatori che ottengono dal legno, oltre al carbone, e in proporzione ben più rilevante, anche sostanze di grande utilità, quali acido acetico, alcole metilico, oli leggeri, [illegible], pece nera per vernici e per calafatare le navi, idrocarburi pesanti, sostanze medicinali, quali il Guaiacolo ed il Creosoto ecc. (1).

(1) Vedi allegato 2.

Tali cospicui risultati si raggiungono mediante un carbonizzatore concepito e messo in pratica in Italia (16) il quale consta di un fornello riscaldatore, una storta destinata alla distillazione e un condensatore per raccogliere e condensare i vapori

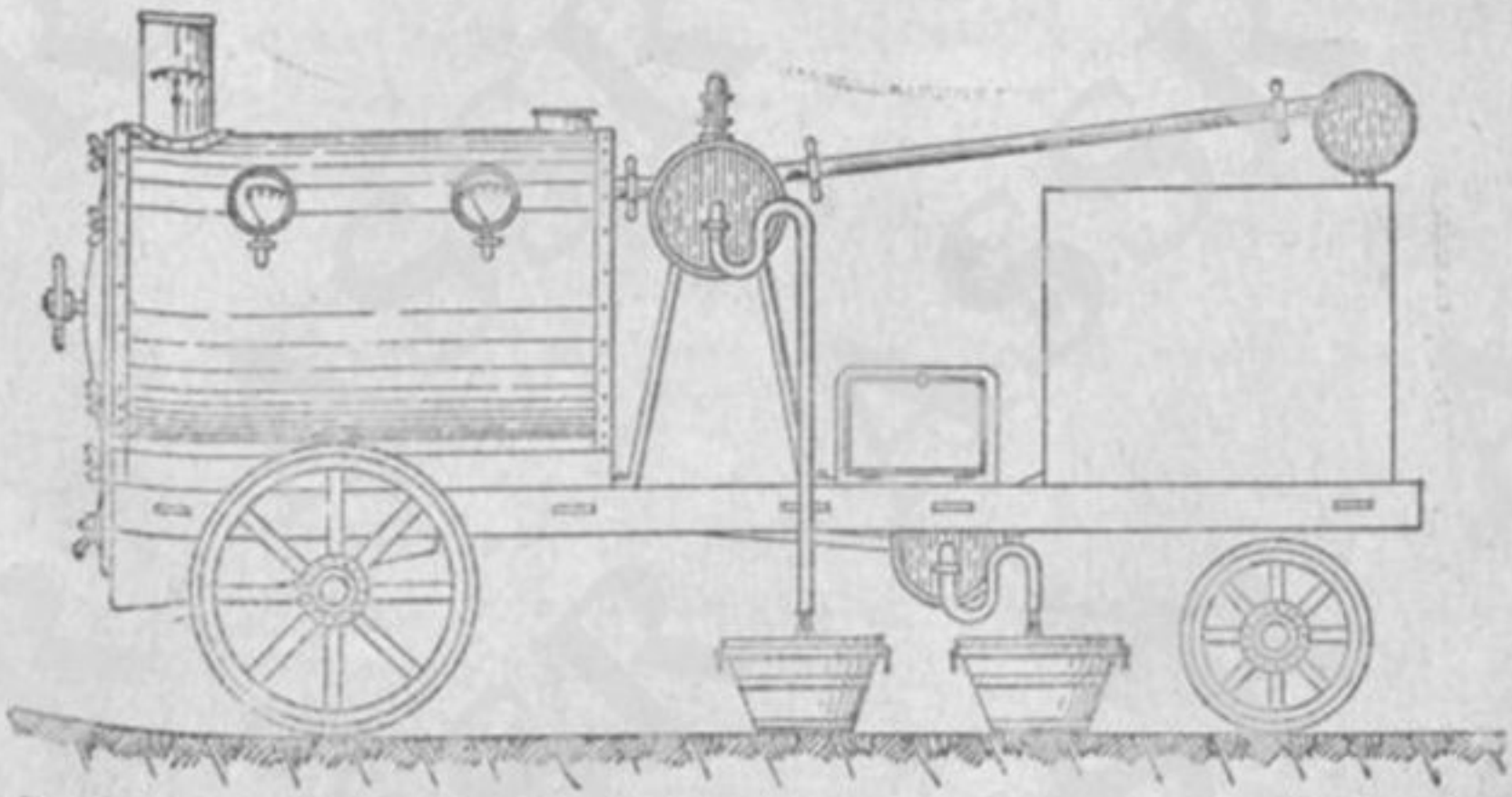


Fig. 20. - Modello di apparecchio trasportabile per la carbonizzazione razionale del legno presentato al concorso della combustione a Monza nel 1929.

che si formano; può essere fisso o trasportabile, metallico, in muratura, o misto e di capacità varia a seconda delle condizioni dei luoghi; Soprattutto è di alto rendimento e risponde a tutti i requisiti pratici (fig. 19).

(16) Carbonizzatore a ricupero Draghetti.

— 232 —

Prima di questa realizzazione erano stati costruiti molti modelli, ma nessuno rispondente allo scopo. Anche quelli che parteciparono al concorso speciale bandito nel 1929 per carbonizzatori a recupero da utilizzarsi nei boschi, si mostrarono assai poco adatti da dover presto venire abbandonati. Dovevano essere facilmente trasportabili maneggevoli, e con recupero dei sotto prodotti, risultarono invece di grandi dimensioni, cosicchè assorbivano tali quantità di legna da mettere pochi boschi in condizioni di fornirla. La resa era relativamente scarsa, le spese di trasporto e di manutenzione troppo elevate (fig. 20).

Anche all'estero le cose non andarono bene.

In Francia fu bandito nel 1926 un concorso per carbonaie razionali. Gli apparecchi proposti dovevano essere trasportabili e capaci di utilizzare anche i residui del taglio e il sottobosco.

L'esperimento avvenne nella grandiosa foresta delle Landes in riva all'Oceano Atlantico, ma il risultato non fu incoraggiante (1).

Gli apparecchi erano troppo grandi, pesanti e di scarso rendimento; il più leggero pesava 700 kg., il più pesante 4500; altri avevano capacità eccessive, fino a sette metri cubi, resa bassa tra il 10 e 20 per cento, con tendenza verso il 10-15.

(1) Annali dei Lavori Pubblici - Gennaio 1927.

126

Il carbonizzatore italiano invece rende fra il 25 e il 30 per cento di carbone di ottima qualità e carbonizza bene ogni sorta di materiale legnoso, dal tondello alla ramaglia, e permette di ricuperare i sottoprodotti della distillazione (8).

Quando il materiale è minuto o scadente (sterpaglie del sottobosco, residui di frantoio, ecc.), si ha, come è naturale, un carbone minuto accompagnato da molta polvere. Questa, però, non va perduta, anche se considerata inutilizzabile. Dopo una grigliatura destinata a separare le pezzature più grosse direttamente utilizzabili, si può conglomerare la polvere residua utilizzando, se occorre, quale conglomerante lo stesso catrame ricavato come sottoprodotto.

Grandi quantità di materiali che ordinariamente andrebbero perduti perchè non commerciabili, si trasformano così in prodotti trasportabili commercialmente a qualunque distanza e assai ricercati per usi casalinghi e industriali.

Questo sistema fa vedere la possibilità d'introdurre nell'agricoltura una attività, la carbonizzazione del materiale legnoso che si produce nelle aziende agrarie a cultura promiscua, tanto del piano, quanto del colle e del monte.

(8) Prof. Alfonso Draghetti - R. Stazione Agraria Sperimentale di Modena.

Fig. 21. - Anche il sottobosco può dare un contributo notevole alla solazione del problema del carbone vegetale.

Il materiale legnoso che ogni anno si ~~produce~~ in seguito a semplice potatura e scalvo ~~nello azienda agraria~~ è talmente abbondante da rappresentare una fonte notevole di energia; si tratta di materiali utilizzati fin qui con rendimento bassissimo negli usi domestici, oppure trascurati e solo in ~~piccola~~ parte atti ad essere messi in commercio perchè non sopportano le spese di trasporto. Tali materiali derivano dalla potatura ~~di~~ viti e dei loro sostegni, ~~di~~ alberi fruttiferi, gelsi e altre svariate ~~piante~~ piante che esistono nel podere.

Una indagine eseguita nelle provincie di Modena, Reggio Emilia, Parma, Piacenza, dalla R. Stazione Sperimentale agraria di Modena, ha mostrato orizzonti nuovi su cui nessuna statistica aveva finora richiamato l'attenzione (1).

Nella provincia di Modena esistono oltre 31 milioni e 600.000 piante legnose, nella provincia di Reggio Emilia 29.500.000, in quella di Parma 31 milioni e 700.000, in quella di Piacenza 24.000.000.

In complesso, esclusi altri materiali legnosi difficilmente valutabili, derivanti da siepi verdi, broleti, cespuglieti, giardini, ecc., e senza tener conto delle piante morte, la produzione legnosa annua derivante dalla sola potatura e scalvo, può essere valutata, con larga approssimazione, per le quattro

(1) Allegato n. 3.

provincie, in 4.600.000 quintali all'anno, pari a 11,3 quintali per ettaro, come valore medio.

Possiamo dunque affermare che nelle zone densamente popolate e coltivate, si producono quantità enormi di combustibile legnoso; ma fin qui tale massa di legno passò quasi inosservata.

L'esempio di statistica ~~che riportiamo nella seconda parte del libro~~, può servire come ~~modello~~ per un rilevamento nazionale.

Non v'è modo d'accertare con relativa esattezza quanta parte di tale enorme quantità di legno venga consumata per i bisogni interni delle aziende agrarie e quanta ceduta al commercio, ma è certo che la produzione delle aziende esistenti nelle quattro provincie ~~indicate~~ serve, in ampio eccesso, alla densa popolazione della plaga.

Se si potesse carbonizzare tutto quel prodotto legnoso si ricaverebbero non meno di 1.300.000 quintali di ottimo carbone di pezzatura mista.

Dinanzi all'imponenza della cifra si affaccia spontaneo il pensiero di trasformare in carbone *almeno* ~~tutta~~ la parte ~~di materiale legnoso~~ eccedente ai diretti bisogni del podere, con il vantaggio ~~di poterlo~~ facilmente smerciabile, conservabile indefinitivamente, e, sopratutto ~~di poterlo utilizzare per la parte che occorre~~, nella azienda agricola, ~~allo scopo di~~ produrre energia in sostituzione del petrolio e dell'energia elettrica.

Una generale trasformazione agraria in questo
senso, se pur fosse possibile, non è certo consigliabile,
la frazionata è invece consigliabile è invece alle aziende di media
e grande ampiezza colturale ricche di materiali legnosi
le quali si autonomizzerebbero per la forza motrice.

Per formarsi un'idea precisa ~~circa il beneficio che~~ si può trarre dalle aziende agricole vedere la statistica (allegato 3 ~~pag. 16~~) compilata dal Professor Alfonso Draghetti sul patrimonio legnoso dei campi delle quattro provincie dell'Emilia e sulla trasformazione parziale della legna e del fasciname in carbone.

Il solo carbone prodotto potrebbe largamente coprire il fabbisogno dei centri cittadini regionali e dell'industria, mentre i ~~copiosi~~ sottoprodotti ~~di~~ quindi offrirebbero un materiale ~~assai ricco e poco costoso~~ all'industria della distillazione che, ~~come~~ ~~sopra~~ oggi lavora quasi esclusivamente i melassi, i vini guasti e inferiori e le vinacce.

Che sia possibile la trasformazione della metà della produzione legnosa della pianura in carbone, non è facile a credersi per l'attuale ~~enorme~~ assorbimento dei materiali legnosi in usi casalinghi, che sprecano la ricchezza, utilizzando solo un minimo delle calorie.

E forse non sarebbe nemmeno consigliabile una tale trasformazione ~~totalitaria~~ industriale agraria, per le inevitabili ripercussioni che provocherebbe nel mercato dei combustibili legnosi e del carbone.

~~Unica cosa~~ possibile ~~sarebbe quella della limitazione della lavorazione alle~~ aziende di media e grande ampiezza colturale, più ricche di com-

stibili, le quali potrebbero così autonomizzarsi rispetto al petrolio, ~~senza ripercussioni sul consumo nazionale del carbone.~~

Tale tipo di autonomizzazione è appunto quello studiato e ~~praticato da un quinquennio~~ nell'azienda della R. Stazione agraria sperimentale di Modena, ~~mediante il quale è possibile~~ azionare i motori dell'irrigazione e gli ~~autotrasporti~~ dell'azienda, senza ~~alcun~~ bisogno di ~~attingere il carbone dal mercato~~.

Sono del resto in corso altri studi di trasformazione come quello di sostituire, almeno in parte, nell'uso casalingo dei coltivatori il carbone di legno al legno: il che sarebbe un altro passo importante, ~~sulla via~~

~~Ma~~ la convenienza economica della trasformazione del legno in carbone ~~nelle condizioni normali del mercato, come anche in quelle anormali odierne~~, è senza dubbio ~~un incentivo all'evoluzione dell'industria agraria della carbonizzazione~~ contrastano soltanto le abitudini, l'ignoranza ~~tecnico-economica~~ e il dubbio vago e inconsistente sulla convenienza di impiegare la somma necessaria nell'impianto.

Col forno a recupero ~~ideato e sperimentato nella Regia Stazione Agraria di Modena~~ è possibile di risolvere integralmente il problema della carbonizzazione rurale, ~~della carbonizzazione cioè del legno~~

Fig. 22. - La vegetazione arborea lungo i corsi d'acqua non è considerata in alcuna classificazione, nè dei boschi, nè dei campi.

~~che si produce nelle aziende agrarie a coltura promiscua, tanto del piano quanto del colle o del monte, era assai male utilizzato~~

Se si pensa allo sperpero veramente enorme che del legno e del fasciname si fa nelle campagne e nei villaggi rurali, si ha subito un'idea dell'inestimabile vantaggio che si potrebbe conseguire, introducendo la coltivazione razionale negli ~~ai agrari~~

Dal momento che la carbonizzazione razionale fornisce, oltre al carbone anche vari sottoprodotti, pur calcolando la quantità carbonizzabile ad un terzo dei 4 milioni e 600 mila quintali di legna da ottenersi nelle quattro provincie sulle quali abbiamo richiamato l'attenzione, esse sarebbero in grado di produrre non meno di 450 mila quintali di carbone vegetale e in più 525 mila quintali di liquido pirolegnoso ai 5-6 per cento e elementi utili circa 60.000 quintali di catrame greggio, estremamente ~~utile~~ raccomandabile come materia prima per le industrie chimiche e farmaceutiche.

In appoggio a queste interessanti ~~mie~~ cifre che hanno tanto sapore di novità, pur essendo cose che i competenti intuivano, ecco quanto fu esposto ~~quattordici anni or sono~~ nel 1926 al Consiglio Superiore dell'Economia Nazionale, ~~nella sedeta del maggio 1926 (1)~~:

— « Non vi è, si può dire, angolo del nostro Paese nel quale le coltivazioni legnose non siano più o meno notevolmente diffuse onde a giusta ragione, l'Italia è ritenuta il paese dell'albero.

Per citare le colture arboree più estese, ricordo il Gelso, assai diffuso in tutte le regioni del nord d'Italia; ricordo le « Gabbate » di Salice, di Pioppo, di Ontano, che fanno corona agli appezzamenti onde è

(1) Prof. Gaetano Briganti: « L'arboricoltura come mezzo ausiliario per aumentare la disponibilità di legname occorrente ai bisogni del paese » (Atti del Comitato Superiore dell'Economia Nazionale. Sessione di maggio 1926).

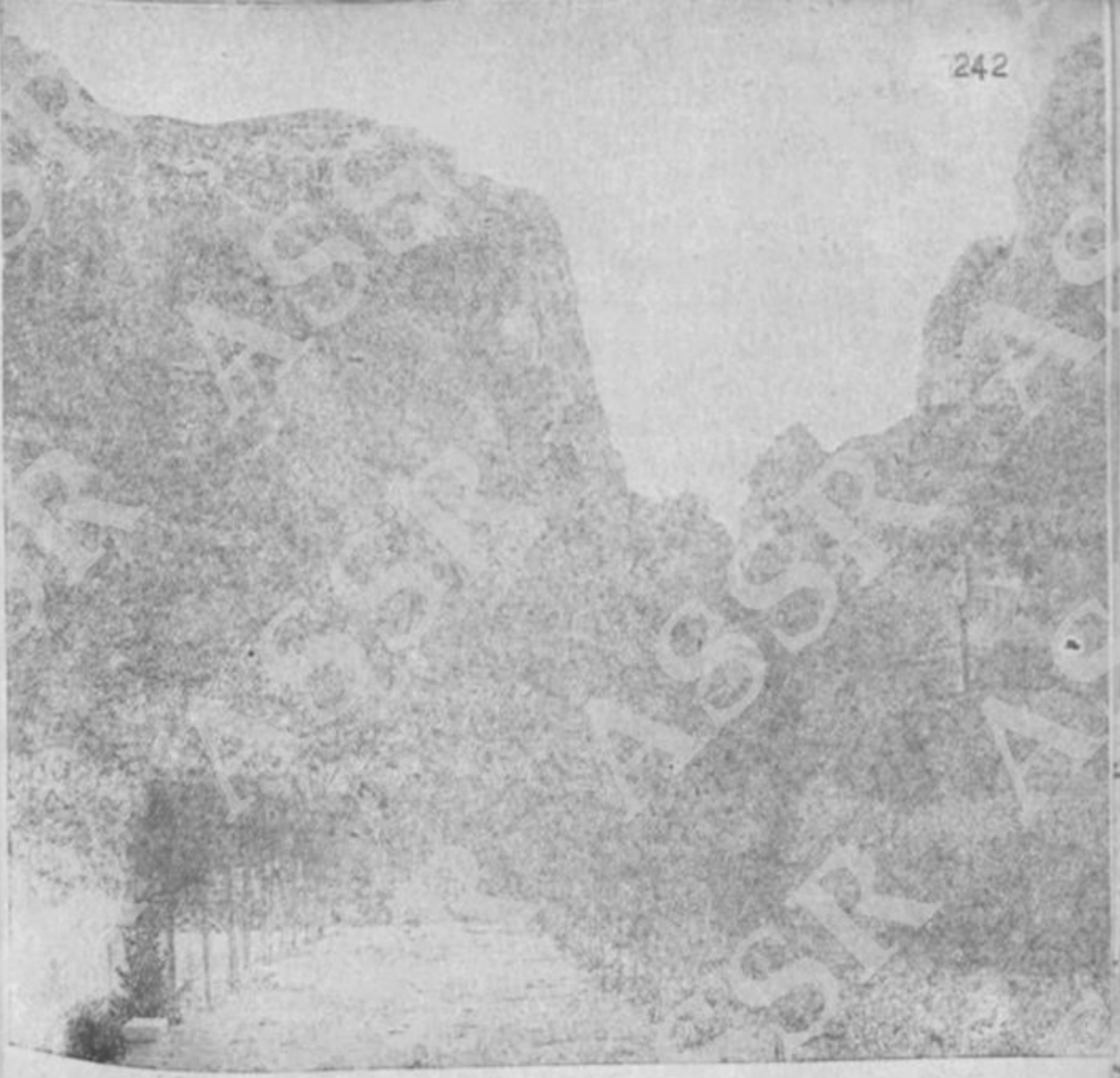


Fig. 23. - Lungo le nostre belle strade vengono sistemati con amorosa cura filari di alberi che costituiranno ombrose gallerie; con la loro potatura forniranno una non trascurabile **produzione di legno.**

ripartita la pianura irrigua Lombarda; ricordo le numerose piantagioni di Eucalipti e di Acacie lungo le ferrovie; i filari di Pioppi nelle valli lungo i corsi

d'acqua; ricordo ancora i Pini da pinocchi, dall'ampia e maestosa chioma, che si ammirano dappertutto nelle campagne della zona marittima; le piante sparse di Quercie diverse, di Olmo, di Frassino, di Pero selvatico, ecc. nei seminativi e nei pascoli arborati e, particolarmente per la produzione del carbone, ricordo i più o meno fitti cespugli di Lentisco, di Alaterno, di Biancospino, di Mirto ecc... che popolano tanti pascoli specialmente nel mezzogiorno (fig. 22).

Nè conviene fare astrazione dai filari e dai gruppi di Acacie, di Platani, di Tigli, di Olmi, di Ippocastani, di Elci che si ammirano in prossimità o lungo le strade dei centri abitati o nei giardini pubblici o privati delle contrade a clima più frequentemente piovoso e che pure forniscono quantità apprezzabile di legno con le ordinarie periodiche potature (fig. 23).

Purtroppo non è facile stabilire con sufficiente esattezza la parte che si può attribuire all'arboricoltura piuttosto che alla selvicoltura nell'approvvigionamento nazionale di legna, perchè le diverse coltivazioni legnose, all'infuori di quelle silvane, sono sparse per il paese con densità svariatissima, spesso consociate con le colture erbacee.

La produzione annuale di legna, che si può ricavare dai soli vigneti, oliveti, castagneti, mandorleti e gelsi, può essere calcolata in oltre 100.000.000

Fig. 24. - Grandissimo è il quantitativo di legna che si trae dalla potatura degli alberi fruttiferi.

di quintali per sola potatura di piante e precisamente:

Q.li	37.000.000	da	vigneti
»	30.000.000	da	oliveti
»	30.500.000	da	castagneti
»	1.250.000	da	mandorleti
»	5.000.000	da	gelsi
Totale Q.li	103.750.000		

Oltre a questa grande quantità, si devono aggiungere le piante abbattute, perchè deperite o secche; *cosicchè questa imponente produzione annua supera di molto lo stesso fabbisogno normale del popolo italiano, fabbisogno valutabile fra* 80 e 100 *milioni di quintali di legna.*

Il valore di questa enorme massa di legna è più alto di quello che avrebbe una corrispondente

quantità ricavata dai boschi, sia perchè la spesa per ottenerla è assai inferiore, data la poca distanza e le buone strade, sia perchè è attribuibile, non già ad una operazione di taglio espressamente fatto in condizioni disagiate, bensì alla normale conduzione dell'azienda.

A questa imponente quantità di legna bisogna aggiungere quella fornita dagli alberi fruttiferi che negli ultimi lustri furono largamente diffusi in tutte le regioni italiane e ancora quella delle piante sparse nei seminativi e nei pascoli alberati, dei pioppi e delle piante legnose che vegetano sugli argini, ecc. » (fig. 24).

Una statistica dei prodotti legnosi della pianura padana rivela che mentre i boschi d'alto fusto e cedui forniscono in media quintali 2.640.366 di legna da ardere e mc. 189.500 di legname da lavoro, le piante legnose nell'incolto nelle tare nelle ripe nei seminativi nei rati nei vigneti ecc, ne dànno rispettivamente q.li 4.252.398 e mc. 110.900 (20).

Estendendo l'indagine a tutto il territorio nazionale, si ricaverebbero dati molto istruttivi.

Vi sono provincie nelle quali la superficie alberata supera la non alberata; quella di Avellino, per esempio, ha l'85 per cento del terreno coltivato piante legnose.

(20) Periodico « L'Alpe » Settembre 1917.

— [redacted] —

In altre, come quelle di Bari e di Lecce, per mancanza o deficienza di boschi la provvista di legna per la popolazione rurale e cittadina è assicurata quasi completamente dalla coltura arborea e fruttifera dei campi, in altre ancora dalle piante legnose coltivate in filari anche se non esistono condizioni economiche da giustificare questa coltura.

Nella Campania Felice, attorno ad Aversa dove i campi sono coltivati ad ortaggi da grande coltura e altre piante erbacee, esistono filari di altissimi pioppi sui quali si arrampicano le viti. A giustifi-

Fig. 25. - Un mandorleto degli altopiani abruzzesi coltivato più per il legno che per il frutto.

care queste strane consociazioni i contadini spiegano che la coltura delle viti maritate ai pioppi è una necessità non tanto per la provvista del vino, quanto per la provvista di legna da ardere.

In alcune zone fittamente coltivate a piante fruttifere il valore del legname è spesso apprezzato più di quello del frutto.

Nell'Agro Nocerino in provincia di Salerno, si coltivano noci a 8-10 metri uno dall'altro e aranci a 4 metri. Nel controsesto degli aranci vivono i mandarini e al disotto colture erbacee. Siamo quindi dinnanzi ad una zona con agricoltura a 4 piani, dove esistono le più fitte piantagioni arboree del nostro paese. Il solo valore di legname dei 100-150 altissimi tronchi di noci per ettaro è veramente grande.

Nel mezzogiorno vien coltivata qualche specie legnosa fruttifera a preferenza di specie silvane per avere produzione di legna; sulle Murgie di Bari esistono mandorleti quasi costantemente improduttivi perchè piantati ad altitudine eccessiva; e tuttavia gli agricoltori li conservano.

Pur concedendo appena 1 o 2 raccolti di frutto ogni 10 anni, quei mandorleti forniscono ogni anno legna da ardere per effetto di potatura, nella proporzione di 20-25 quintali per ettaro, senza disturbare le semine di cereali e le colture di agrumi che si praticano in quelle campagne.

— [redacted] —

La stessa cosa avviene in alti terreni d'Abruzzo e di Calabria dove intorno a 800-900 metri sul mare vengono coltivati i mandorleti che non danno più frutto ma grande produzione di legna, a preferenza di tutte le essenze forestali lente nel loro sviluppo, specie nei primi periodi (fig. 25).

Alcune piante fruttifere come il Mandorlo, l'Olivo il Carrubo il Fico il Pero il Sorbo la Vite selvatica il Pruno il Ciliegio selvatico sono capaci di vegetare nei terreni più ingrati superficiali e rocciosi dove altre piante, anche forestali, non allignano (11) (fig. 26).

Se all'imponente apporto di materiale legnoso da ardere messo in rilievo dai nostri studiosi, aggiungiamo quello recato dalle arborature delle strade, l'animo si apre ad una serena visione, ~~dell'avvenire~~

Anche tenendo conto che non dappertutto la legge sull'arboratura delle strade è stata applicata, è tale la quantità di legno che per solo effetto di potatura si ricava, da superare ogni aspettativa. Basta aver presenti le belle strade del Veneto e di al-

(11) Anche il catasto forestale in corso di pubblicazione mette in rilievo l'apporto che in certe provincie le colture agrarie recano alla produzione di abbondanti combustibili. A Bergamo, ad es. si traggono 85.000 mc. (circa 450.000 quintali) di legna da ardere, a Treviso un milione di quintali; a Trieste, che pur ha un territorio agrario tanto ristretto, non meno di 60.000 quintali.

Fa eccezione Littoria che, per una disposizione dell'Associazione Nazionale Combattenti, non ha ancora la letizia delle viti e dei frutti consociati alla coltura dei fertili campi.

Vero è che la guerra ha obbligato a abbattere gran numero di quelle piante, tutte di lunga età, ma ciò induce a una osservazione. Le arborature stradali non dovrebbero invecchiare eccessivamente, le molte di quelle piante si guastano e vuotano nell'interno per decrepitezza e danno scarsa sostanza.
Si dovrebbe adottare il criterio, con buon vantaggio economico, dell'abbattimento a limite d'età raggiunta, e loro sostituzione

Fig. 26. - Gli oliveti Tivoli che prosperi su terreno verame ingrato essendo co tuito da roccia calca superficiale.

tre regioni coperte da una gran cupola verde per concepire il beneficio che da tutti quegli alberi si può trarre.

***

L'esistenza di così importante produzione di materiale legnoso, trova piena conferma nelle ricerche compiute intorno al 1930 dal Generale Augusto Agostini allora capo della Milizia Forestale italiana.

— [redacted] —

Questo autore, volendo rendersi esatto conto del reale consumo che il popolo italiano fa di materiali legnosi da ardere, ha basato le sue ricerche sopra i dati offerti dalla Statistica Daziaria dei 176 più grandi Comuni d'Italia, quelli dichiarati « chiusi » [illegible].

E' risultato che gli 8 milioni circa di abitanti compresi in tali Comuni avrebbero consumato, durante il 1928, 7.650.000 quintali di legna da ardere e 5.600.000 quintali di carbone (corrispondenti a 23.100.000 quintali di legna) cioè, nell'insieme, quasi quattro quintali di legna a testa.

Considerando che nelle città si consuma meno per la gran copia di altre forme di energia, elettricità, gas, carbone fossile, petrolio ecc. e nelle campagne molto di più, l'Agostini apprezza la media in 5,23 quintali.

I 38.156.000 cittadini presenti in Italia in quell'anno dovrebbero perciò aver consumato globalmente ben 204 milioni di quintali di legna, corrispondenti a 30 milioni di metri cubi.

E' noto però che nelle campagne si brucia ogni sorta di combustibile, tutoli di granturco, strobili di pino, canapuli, gusci di noci o di mandorlo, ecc., perciò va diffalcato dal computo questo materiale che si valuta complessivamente a non meno di 5

[illegible] Bollettino mensile dell'Istituto Centrale di Statistica, [illegible]

i quali alle tante loro benemerenze verso la patria potranno aggiunger2
ne un'altra facendole risparmiare dei quattrini per comprare all'estero
del petrolio con l'altro vantaggio di acquistarsi una completa libertà.

Fig. 27. - Centro
lota per la produz
ne di "carbone e
burante" nel bo
della azienda den
niale di Follonic

milioni di metri cubi; e togliendo ancora la differenza fra importazione ed esportazione nello stesso anno (un milione e mezzo di metri cubi) rimangono 23.500.000 metri cubi di materiali legnosi che debbono essere prodotti dalla nostra terra.

Se dunque il consumo reale è risultato da calcoli attendibili di 23 milioni e mezzo di quintali, va considerata erronea la cifra di 17 milioni ufficialmente dichiarata fino al 1925 come quantità effettiva di legno da ardere consumata annualmente dal popolo italiano.

Il divario fra le due cifre è talmente grande da non poter essere attribuito a sviste o a piccoli errori di calcolo. Si è portati allora ad ammettere l'esistenza di un reparto produttivo mai preso in considerazione e questo reparto non può essere rap-

presentato che dalle aziende agricole; a ciò siamo spinti anche da altre considerazioni.

Poichè i 17 milioni di quintali sopra citati sono attribuiti per 12 milioni e mezzo ai veri boschi e per 4 e mezzo alla produzione legnosa di altri terreni, bisogna ammettere, per giungere alla cifra di 23 milioni e mezzo:

1) che i boschi producano molto di più, almeno il 50 per cento, rispetto ai calcoli ufficiali. Pur sapendo che mancano dati precisi circa la effettiva produzione dei boschi, la cosa non sembra possibile;

2) che i terreni non boschivi producano almeno il 100 per cento di più di quanto si è sempre creduto, e questa deve essere la verità.

Possiamo essere ben lieti della conclusione che, al di fuori dei boschi i terreni sottoposti ad intensa coltura, sulla cui produzione legnosa non ~~abbiamo~~ fu mai posta seria attenzione, diano un reddito legnoso molto superiore a quanto si è sempre ritenuto.

Tale insospettata fonte di ricchezza ~~si conosce~~ fornita ci ~~ci può~~ provvedere, senza angosciosi assilli, non solo ai bisogni ordinari del Paese, ma anche alle nuove esigenze sorte dalla applicazione del gassogeno agli automezzi.

* * *

Il materiale legnoso e di conseguenza la possibilità di produrre carbone vegetale a sufficienza esi-

Fig. 28. - Centro di produzione di "carbone carburante" nel bosco della Roccaccia presso Tarquini
Vista generale.

ste dunque, non c'è che raccoglierlo e utilizzarlo bene, però bisogna abbandonare gli insulsi sprechi ai quali siamo abituati dal tempo dei tempi; primo fra questi il metodo di carbonizzazione.

Il sistema preistorico delle carbonaie permette di utilizzare appena un quinto del legno a disposizione e ricavare da tale quinto al massimo il 20 per cento di carbone con l'aggravante della perdita di tutti i sottoprodotti i quali, come abbiamo visto, rappresentano una cospicua ricchezza.

— [redacted] —

Dal momento che il forno a ricupero utilizza tutto il legno disponibile, grosso o minuto che sia, e da esso ricava non già il 20 al massimo ma il [illegible] o [illegible] per cento di carbone con in più notevoli quantità di sottoprodotti pregevoli, risulta evidente la convenienza di orientare la nostra attività verso un metodo che equivale all'aumento della estensione dei boschi.

I boschi assoggettati ad uno sfruttamento meno intenso, possono allora essere lasciati tranquilli al lento processo della loro ricostituzione; viene eliminata la necessità di importare carbone di legna, come per il passato.

Il forno a ricupero italiano ideato dal Prof. Alfonso Draghetti, funzionante dal 1935 presso l'Azienda Agraria Sperimentale di Modena, è entrato nel campo industriale sul principio del 1941 per merito della Milizia Forestale la quale costruì un primo impianto pilota con 8 forni nel bosco della Azienda demaniale di Follonica, e dalla *Società Anonima Italiana per la carbonizzazione razionale del legno* che nel primo semestre del 1942 costruì un impianto con 6 forni nel bosco della Roccaccia presso Tarquinia, i quali insieme produrranno 8÷9.000 quintali di carbone all'anno (fig. 27-28-29).

Questo prodotto è stato da noi designato con il nome di « Carbone carburante » poichè le sue par-

~~licolari caratteristiche lo rendono in modo speciale~~ attende particolarmente adatto per i gassogeni come confermano l'analisi qui riportata ~~insieme alle~~ conclusioni delle prove eseguite dal Consiglio Nazionale delle Ricerche presso l'Istituto dei motori di Napoli.

Analisi chimica del «Carbone carburante» in confronto al comune carbone di legna attualmente in commercio, eseguita dal Prof. Luigi Marimpietri presso la R. Univcrsità di Roma:

	Carbone carburante		Carbone di legna	
	Sul prodotto tal quale	Sul secco	Sul prodotto tal quale	Sul secco
Umidità %	4,5	—	16,2	—
Carbonio %	87,2	91,3	69,2	83,6
Materie volatili	1,2	1,26	6,7	,8,0
Ceneri ‰	5,3	5,35	3,7	4,4
Potere calorifico % (al calorimetro Lewis-Tompson)	7,280	7,522	6,120	7,300

Conclusioni delle prove con motore alimentato da gas di gassogeno prodotto da «Carbone carburante» eseguite dal Prof. Pericle Ferretti presso l'Istituto dei motori di Napoli:

« Il carbone in esame ha dato dei soddisfacenti « risultati dimostrandosi così ottimo combustibile « per l'alimentazione dei gassogeni. I principali ri- « lievi sono i seguenti:

« 1) i residui al sacco di seta hanno dimo- « strato come le impurità siano assolutamente esi-

Fig. 29. – Centro di produzione di "carbone carburante" nel bosco della Roccaccia presso Tarquinia. Vista posteriore della batteria di 6 forni con gli apparecchi per il ricupero del catrame e del pirolegnoso.

« gue: 5,84 milligrammi per mc. laddove, come è « noto, il limite massimo delle impurità tollerabili « per il funzionamento dei motori è di circa 500 « milligrammi per mc.

« 2) la potenza ricavata al freno ha raggiun- « to dei valori ottimi perfettamente corrispondenti « ai massimi ottenibili col Fiat 121 modificato per « l'alimentazione a gassogeno.

« 3) il rendimento del motore è notevolmen-« te alto nel suo valore medio, e così pure il rendi-« mento dell'impianto.

« 4) il motore si è dimostrato pronto alla ri-« presa nelle variazioni di carico e la marcia ha avu-« to andamento perfettamente regolare. Sotto tale « riguardo il carbone in esame si può ritenere su-« periore al normale carbone di legna ».

Nelle prove su strada con macchina Fiat 1500 a pieno carico sopra percorso campione di 236 chilometri si sono avuti i seguenti consumi:

Carbone carburante	Kg. 22
Carbone vegetale comune al consumatore	» 46

Ciò è dovuto all'alto tenore di carbonio, alla assenza di impurità e di polvere che non disturbano i filtri e la lubrificazione del motore, al basso contenuto di acqua del « Carbone carburante » che pesa circa il 40 per cento meno del carbone vegetale comune quale si trova sul mercato.

La distribuzione normale ai consumatori del « Carbone carburante » è stata iniziata a Roma nel giugno 1942.

× × ×

I settori nei quali si trova in abbondanza del materiale legnoso che fin qui è andato disperso in tutto o in parte, oppure è stato utilizzato con-

scarsamente,
~~scarso rendimento~~ mentre sarebbe ottimo per la produzione del carbone carburante, sono:

i boschi

i campi

le industrie per la lavorazione del legno.

Nei boschi, come abbiamo dettagliatamente illustrato, le ramaglie e il sottobosco sono così male utilizzati che in molti casi si arriva perfino all'incenerimento di questo prezioso materiale che non conviene trasportare a causa del suo basso valore commerciale e, d'altronde, costituirebbe un grave pericolo di incendio se lasciato sul posto.

L'industria del carbone carburante, diversamente da quella stagionale delle carbonaie, essendo a funzionamento continuo permette di considerare il governo dei boschi sotto un punto di vista nuovo che sostanzialmente ~~studia~~ la loro vera coltivazione.

Secondo le vecchie consuetudini il comprensorio boschivo, quando è giunto il momento del taglio, viene diviso in settori che sono dati in appalto per produrre carbone, legna da ardere e legname da lavoro.

L'impresa ha, evidentemente, tutto l'interesse a ricavare il massimo ~~utile~~ dal taglio, ma nessun interesse, dal proprio punto di vista, al migliore sviluppo futuro del bosco.

L'industria del carbone carburante, al contrario, si installa per un lungo periodo di anni nel com-

prensorio boschivo con un impianto stabile, suddivide il comprensorio secondo le regole in tanti settori quanti sono gli anni della rotazione ammessa e commisura il numero dei forni al prodotto annuo di un singolo settore.

Al termine della rotazione viene ripreso il primo settore e così di seguito, per cui sussiste il più grande interesse a che il bosco sia mantenuto sempre in piena efficienza produttiva.

In agricoltura il legno prodotto nei campi può dare l'energia per le macchine senza bisogno di ricorrere al petrolio e all'energia elettrica, in quanto col sopravanzo del materialq legnoso fin qui lasciato malamente disperdere e sfruttando i ritagli di tempo quando la mano d'opera non è impegnata in altri lavori, è possibile di produrre e accumulare il « carbone carburante » necessario per l'attrezzatura meccanica alimentata a gassogeno

Si tratta di una vera accumulazione di energia che l'azienda agricola con nessun altro mezzo può realizzare. Anche qui il ricupero dei sottoprodotti aggiunge valore a materiali legnosi che sono sempre stati oggetto di ben scarsa considerazione.

Anche presso le industrie per la lavorazione del legno si hanno grosse quantità di residui legnosi il cui valore commerciale è molto basso, tanto che nella maggior parte dei casi non conviene il loro

trasporto per un qualche impiego industriale accentrato e per questo vengono consumati sul posto in un modo qualunque senza preoccuparsi della loro buona utilizzazione, pur di sgombrare gli stabilimenti.

Onde eliminare un così ingente spreco bisogna trasformare questi residui in un materiale pregiato e perciò trasportabile a qualunque distanza.

Ciò si può ottenere impiantando negli stabilimenti stessi dei forni a ricupero in numero adeguato alla quantità di materiale legnoso disponibile da cui si ricaverà « carbone carburante » come prodotto principale, catrame e pirolegnoso come prodotti secondari.

Il « carbone carburante » ricavato da questi residui di lavorazione del legno essendo in gran parte di pezzatura molto minuta dovrà essere impiegato per fabbricare degli agglomerati con i quali si avrà un prodotto di composizione, forma, peso e durezza assolutamente costante.

Gli agglomerati oltre a migliorare ancora il funzionamento dei gassogeni, renderanno possibile l'utilizzazione integrale di qualsiasi cascame di legno e così l'eliminazione dell'enorme spreco che ora si fa di questa sorgente di energia.

Il vasto programma tracciato che mira ad assicurare alla Nazione, in ogni evenienza, la circolazione degli automezzi, il funzionamento delle mac-

tale nuova attività, oggi del tutto ignota, con l'incentivo di un ~~compenso~~ premio per la costruzione dei fornive ~~compensi~~ per i migliori risultati che dovranno consistere nell'autonomia completa delle aziende agricole per la forza motrice occorrente agli impianti fissi, alle macchine agricole ~~mobili~~, ai mezzi di trasporto, e per la provvista di calore;

4) una propaganda intensa ed intelligente che convinca i contadini del guadagno reale da ritrarre con il cambiamento di alcune loro secolari abitudini, e con l'intensificare le culture arboree dovunque sia possibile superando, ~~finalmente~~, certi vecchi pregiudizi che in molte plaghe dipingono ancora l'albero come nemico delle coltivazioni.

5) disposizioni per una vera e razionale coltivazione dei boschi, in particolare, di non poter abbattere senza l'obbligo di rifiantare, l'obbligo di ripulire periodicamente i boschi e di carbonizzare razionalmente le ripulisture.

6) confinamento di tutte le piante legnose esistenti nelle coltivazioni, nelle strade, nei giardini, nei fossi e lungo le strade.

tale nuova attività, oggi del tutto ignota, con l'incentivo di un premio per la costruzione dei forni e per i migliori risultati che dovranno consistere nell'autonomia completa delle aziende agricole per la forza motrice occorrente agli impianti fissi, alle macchine agricole mobili, ai mezzi di trasporto, e per la provvista di calore;

4) una propaganda intensa ed intelligente che convinca i contadini del guadagno reale da ritrarre con il cambiamento di alcune loro secolari abitudini, e con l'intensificare le culture arboree dovunque sia possibile superando, finalmente, certi vecchi pregiudizi che in molte plaghe dipingono ancora l'albero come nemico delle coltivazioni.

Questo è il modo per salvare i boschi, arricchirli per le future generazioni e mettere in valore il patrimonio di alberi sparso ovunque sulla nostra adorabile terra (fig. 30).

(23)

(*) per parare ad obbiezioni che sentono nell'aria, vogliamo ricordare che nell'impiego dei gassogeni, per gli errori che in questo capitolo abbiamo messo in evidenza, l'Italia è rimasta in coda ad enorme distanza da ogni altra nazione, mentre estesissime applicazioni ne sono state fatte in quasi tutte le nazioni europee e in particolare, in quelle che meno avevano a temere per il rifornimento dei carburanti liquidi.

VIII

COMBUSTIBILI FOSSILI

I combustibili solidi che si estraggono dal suolo sono: la torba, la lignite, il litantrace, comunemente chiamato carbon fossile, l'antracite: soltanto gli ultimi tre sono di origine fossile.

La *torba* si produce in siti umidi a seguito di decomposizione di sostanze vegetali le quali tutte, all'infuori dei funghi, possono tramutarsi in torba. Contiene molti materiali terrosi e sviluppa circa 3000 calorie. D'ordinario si brucia sotto forma di conglomerati essicati, per eliminare l'eccesso d'acqua; distillata a secco dà, come il legno: acqua, acido acetico, sostanze oleose, gas infiammabili, prodotti ammoniacali.

La *Lignite*, primo grado dei combustibili fossili di formazione antica, si trova sotto due aspetti:

lignite xiloide, che presenta ancora distintamente il tessuto legnoso originario, e *lignite perfetta*, che ha perduto ogni aspetto legnoso. La prima sviluppa il potere calorifico di circa 4000 calorie; la seconda, 5500 a 6000. Distillata a secco, produce le medesime sostanze solide e gassose infiammabili che si ricavano dal carbon fossile.

Materiale prezioso — come vedremo in seguito — e di facile accensione, si usa per riscaldamento sia in pezzi di varia grossezza, come viene dalla miniera, sia trasformato in compresse di varia forma, previa essicazione onde ridurre la quantità di acqua che, a volte, contiene in quantità notevole. Il massimo impiego si ha però nell'industria.

Il *litantrace* è il carbon fossile per eccellenza. Il suo colore nero o vellutato con splendore vitreo o grasso iridescente diviene, nei carboni secchi, bruno rossiccio opaco; la durezza e la frantumazione variano con la qualità, che l'occhio esperto distingue appunto dai tre caratteri fisici: colore, frattura e durezza.

Nel carbon fossile sono inclusi meccanicamente dei gas, alcuni dei quali si produssero durante la decomposizione della sostanza vegetale originaria, e non poterono sfuggire a causa del ricoprimento degli strati carboniferi avvenuto durante gli sconvolgimenti tellurici delle epoche geologiche; altri rimasero imprigionati dall'epoca della formazione del carbone.

Distillato a secco, fuori dal contatto dell'aria, si scompone in molti corpi, alcuni volatili, altri liquidi o vischiosi o solidi: idrocarburi, acqua, ammoniaca, coke (contenente la maggior parte del carbonio e gli elementi delle ceneri), catrame.

Il suo potere calorifico varia da 7500 a 8000 calorie.

I principali impieghi del carbon fossile si hanno nella metallurgia, nell'industria in genere, negli usi domestici, nella trazione ferroviaria, nella fabbricazione del gas illuminante, nelle centrali termoelettriche, ecc.

L'*antracite* è una materia fragile, dura, colore nero-grigio a riflessi metallici, che brucia a stento con fiamma poco luminosa, perciò la combustione va sollecitata con forte getto d'aria. Ha il potere calorifico di 8000-8500 calorie.

Continuando, nelle epoche geologiche, il processo naturale di carbonizzazione, l'antracite si è andata trasformando in un altro corpo che ha perduto ogni traccia dell'origine vegetale, e risulta costituito di solo carbonio quasi puro: la *grafite*.

* * *

Il carbon fossile tiene il primo posto tra le deficienze ritenute del tutto inguaribili dalla che la cecità degli italiani sull'interesse e l'interessata opinione straniera, proclamavano del tutto inguaribili.

Non può affermarsi che non si sapesse della esistenza di carbone in qualche parte d'Italia; scienziati, geologi, qualche tecnico, persone del luogo, ne avevano cognizione; ma le scarse notizie circolanti parlavano di poca entità e di qualità cattiva, da non potersi paragonare in nessun modo ai carboni stranieri [redacted] sull'impiego dei quali s'erano organizzate le ferrovie e gli impianti industriali.

Lo sviluppo dell'industria [redacted] fino all'avvento della energia idroelettrica, dipese unicamente dal carbon fossile, indispensabile per produrre forza motrice, ridurre i minerali, fondere i metalli, generare del calore.

Frattanto, una poderosa organizzazione commerciale di trasporti [redacted] per mare del carbone, da pochi nei nostri grandi porti e magnanimamente redditizia, formava una barriera insormontabile alla eventuale introduzione nel nostro commercio di carbone nazionale, che era sbrigativamente classificato tutto come pessima lignite.

Durante la guerra del 1915-18, le difficoltà marittime e la cattiva volontà degli alleati e dell'associato, che lesinavano le somministrazioni di carbone, obbligarono a ricorrere ai combustibili nazionali, facendo attivare gran numero di miniere di lignite. Ma l'impiego di così differente qualità di combustibile senza adatte modifiche agli impianti di utilizzazione, la mancanza d'organizzazione mine-

raria, il ritorno del carbone inglese, le grosse quantità di carbone tedesco in conto riparazioni (accolto allora di mala voglia, come un male inevitabile da sopportare, perchè inferiore al carbone inglese) seppellirono nuovamente, a guerra finita, il combustibile nazionale, seminando vaste rovine economiche.

L'importanza per l'Italia del carbone e dei combustibili fossili in genere, aumenta negli anni con l'avvicinarsi del giorno in cui, ~~completata~~ sfruttata l'utilizzazione delle energie idriche, dovremo provvedere con altre fonti di energia all'incremento delle necessità nazionali, fronteggiate fin qui dall'energia idroelettrica in concorso, e qualche volta in concorrenza, con il petrolio per mezzo del quale appunto l'Inghilterra, affiancata dagli Stati Uniti, riprendeva quel dominio che veniva diminuendo con il carbone.

Al primo affermarsi dell'industria idroelettrica fu convinzione generale che, in breve volgere di tempo, essa avrebbe soppiantato del tutto il carbone, ma avvenne diversamente; il carbone rimase fermo nelle posizioni che aveva, e l'energia elettrica conquistò l'ulteriore sviluppo industriale, unitamente al petrolio, saturandone i bisogni. Infatti, dal 1913 in poi, il consumo del carbone ha oscillato fra dodici e tredici milioni di tonnellate all'anno, mentre il consumo dell'energia elettrica saliva da 3,5 miliardi di Kw.ora nel 1914, a circa 18 miliardi

nel 1938, e quello del petrolio da 800.000 tonnellate nel 1914 a tre milioni nello stesso 1938 che possiamo ritenere l'ultimo anno quasi normale.

Purtroppo la nostra produzione di carbone rispetto a quella dei principali Paesi del Mondo, è assai modesta, come risulta dai seguenti dati riferiti al 1938, ed espressi in milioni di tonnellate (1):

Stati Uniti	349,0	Russia Asiatica	26,0
Gran Bretagna	231,9	Un. Sud-Africana	15,9
Germania	186,5	Manciuria	15,0
Russia Europea	87,0	Cecoslovacchia	14,1
Giappone	53,0	Olanda	13,5
Francia	46,5	Cina	12,0
Polonia	39,5	Australia	11,7
Belgio	29,6	Canadà	9,8
India Britannica	27,6	*Italia*	1,4

Da tale scarsa produzione nazionale è derivata la necessità di introdurre nel Paese forti quantità di carbone fossile, occupando il terzo posto nella scala dei Paesi importatori.

Sempre riferendoci al 1938, si ha:

Francia	22,1	Olanda	5,6
Canadà	12,6	Danimarca	5,6
Italia	12,1	Giappone	3,7
Svezia	7,7	Austria	3,6
Belgio	6,5	Svizzera	3,4
Germania	5,7	Argentina	2,8

(1) Dati statistici desunti dalla pubblicazione di G. Binelli e V. Di Capaci, « Il carbone e altri combustibili ».

Se il grado di benessere materiale di un popolo fosse dato esclusivamente dal consumo medio di carbone per abitante, l'Italia occuperebbe, senza dubbio, uno degli ultimi gradini fra i ~~xxxxxxx~~ paesi più o meno civili, ~~dekxxxxxx~~

Consumo medio annuo di combustibile per abitante ~~(1938)~~ in quintali, ragguagliato a litantracce.

Gran Bretagna	39,0	Un. Sud-Africana	14,0
Belgio-Lussemb.	36,5	Norvegia	12,0
Stati Uniti	30,0	Austria	9,0
Germania	27,5	Svizzera	8,5
Canadà	22,0	Ungheria	8,0
Australia	19,5	Polonia	7,5
Francia	17,0	Giappone	7,0
Danimarca	16,5	Russia	7,0
Cecoslovacchia	16,0	*Italia*	3,5
Svezia	15,0	Argentina	2,5
Olanda	14,0	India	0,7

Il computo delle riserve carbonifere mondiali è stato lungamente dibattuto dai competenti, tuttavia i più attendibili calcoli darebbero (compresa la lignite) oltre 5000 miliardi di tonnellate così ripartite:

Stati Uniti	2.045	India Britannica	80
U.R.S.S.	1.080	Unione Sud Africa	66
Germania	320	Sud America	33
Inghilterra	246	Francia	18
Cina	227	Giappone	17
Polonia	143	Altri Paesi	307
Australia	135		

E l'Italia?

La brutale esperienza subita con le sanzioni rivelò i terribili pericoli racchiusi in questa particolare soggezione economica, svegliando nella coscienza inquieta, la volontà decisa di uscirne.

E si potrà uscirne, utilizzando razionalmente e coordinatamente tutte le disponibilità idonee, modificando le attrezzature tecniche per adattarle alla qualità dei combustibili fossili nazionali.

Consistenza, caratteristiche, produzione, dei carboni e delle ligniti nazionali.

Esistono in Italia, sparsi un po' dovunque, una cinquantina di giacimenti di combustibili solidi taluni dei quali hanno una considerevole consistenza e mettono a disposizione fossili rispondenti alle esigenze tecnico-economiche degli impianti industriali e del riscaldamento domestico.

Il patrimonio dei combustibili nazionali, fino a qualche anno addietro, era ritenuto inferiore al mezzo miliardo di tonnellate, ma ulteriori accertamenti hanno portato la cifra ad oltre 800 *milioni* che si presume possa elevarsi ancora e forse superare, per i soli giacimenti già noti, il miliardo di tonnellate.

Le miniere che portano il contributo più cospicuo sono quelle sarde di carbone Sulcis, valutate

in circa 500 *milioni*, che si estendono nel nuovo distretto di Carbonia.

Seguono le Istriane di *carbone liburnico*, nel distretto di Arsia, con una consistenza accertata di 100 milioni di tonnellate.

Importanti, sebbene meno cospicue, le diverse riserve di liguiti legnose, torbolegnose e picee della Toscana, particolarmente del Valdarno e di Ribolla che, insieme ai giacimenti torbolegnosi e torbosi dell'Umbria, a quelli torbosi della Campania, Lucania e Calabria, ai giacimenti antracitosi del Piemonte e della Sardegna e, infine, ai banchi di torba della Toscana e degli Abruzzi, sommano a poco più di un altro centinaio di milioni di tonnellate.

Da quanto esposto si può, con un discreto accostamento alla realtà, considerare il nostro patrimonio costituito, per buona metà, da carboni e per il rimanente da ligniti picee, legnose, torbolegnose, torbose.

Di molta importanza, agli effetti della utilizzazione, è il fatto che i carboni del Sulcis e dell'Arsia abbiano caratteristiche termiche vicine a quelle dei litantraci, considerati i fossili di più largo impiego industriale.

Tanto i carboni, quanto le ligniti nazionali (ad eccezione di qualche lignite legnosa pregiata), hanno un contenuto piuttosto elevato di ceneri — generalmente non superiore al 20 % — che non parteci-

pando alla combustione residuano da essa procurando, talvolta, qualche fastidio.

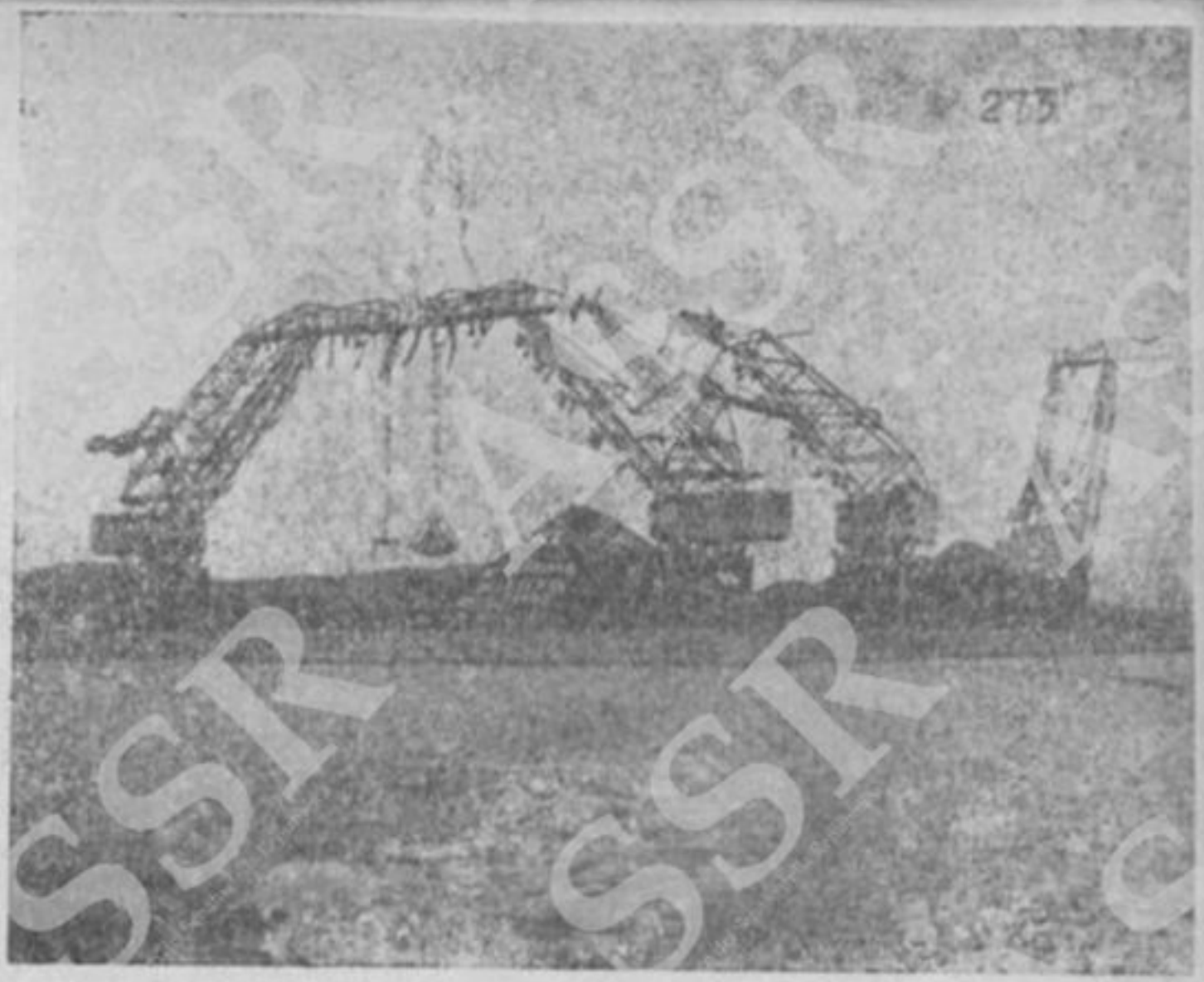
Elevato, fino ad un massimo del 40 %, è anche il tenore delle sostanze volatili, cioè di gas in gran parte combustibili, che si liberano dai nostri fossili (salvo, si intende, per le antraciti), ad un primo loro riscaldamento; caratteristica utile solo in alcune applicazioni e che richiede particolari accorgimenti per una buona utilizzazione.

Mentre i nostri carboni hanno un contenuto elevato di zolfo, 8-10 per cento (che durante la combustione diventa, per la massima parte, volatile), ed un contenuto normale di acqua — generalmente inferiore all'8 % —, le ligniti, al contrario, sono quasi prive di zolfo, ma ritengono molto umidità che, al momento della estrazione dalle miniere, raggiunge perfino [redacted] il 50 %.

Circa il potere calorifico, i carboni del Sulcis e dell'Arsia, [redacted] come estratti dalla miniera, possono, bruciando completamente, produrre dalle 5000 alle 7300 calorie utilizzabili per chilogrammo, a seconda del minore o maggiore grado di purezza.

Le torbe e le ligniti, contenendo una minore quantità di parte combustibile, possono dare da 2000 a 5000 calorie per Kg.

Con procedimento, di lavaggio per i carboni onde eliminare una parte delle ceneri, e di essica-



61. - S. Antioco (Sul-cis). Banchina del porto.

mento per le ligniti — che diminuisce l'umidità naturale — è possibile di elevare alquanto, come in effetti si realizza, il potere calorifico utilizzabile dei nostri combustibili, rendendoli più apprezzati dai consumatori.

La produzione totale delle miniere di combustibili fossili solidi era nel 1923 [illegible] veramente irrisoria; una serie di saggi provvedimenti, intesi a potenziare e facilitare la ricerca, l'estrazione, il trasporto e l'utilizzazione, l'ha notevolmente incrementata fino a raggiungere nel 1942 circa 5 milioni di tonnellate ripartiti, pressapoco, in parti eguali fra carboni e ligniti. Città [illegible] sul carbone [illegible] sono sorte: Carbonia e Arsia, modelli di

organizzazione civile e industriale e di progresso sociale.

Questa rapida esposizione mostra che l'Italia ha il suo carbone e sfata la leggenda maligna d'una assoluta povertà di combustibili fossili ritenuta, per tanti anni, elemento negativo d'un qualsiasi sviluppo industriale, mantenuta e alimentata ad arte per contrastare l'indipendenza economica del Paese.

x x x

Impiego dei combustibili nazionali nel riscaldamento e nelle diverse industrie-Risultati raggiunti e prospettive future.

Una delle difficoltà più serie incontrate nello sviluppo dell'industria carbonifera e lignitifera nazionale è stata l'impreparazione delle industrie ad accoglere fossili le cui caratteristiche differiscono dai fossili esteri consuetamente adoperati.

Molteplici le ragioni: l'abitudine e la comodità d'impiego dei fossili esteri in impianti appositamente studiati per essi e in gran parte forniti da ditte straniere: il preconcetto contro i fossili italiani, tanto da ritenere antieconomica non solo la loro utilizzazione ma anche la trasformazione o l'adattamento degli impianti, [illegible]

Occorreva quindi battere le prevenzioni, distruggere i pregiudizi, provocare un cambiamento di consuetudini, dimostrare cioè la completa infondatezza delle critiche, parte interessate, parte incompetenti.

Le difficoltà da superare non erano poche; si dovevano considerare numerosi e svariati impieghi tecnologici dei carboni chiamati, in taluni impianti a fornire solamente calore per combu-

stione semplice fuori del contatto delle sostanze da elaborare, in altri a venire in contatto con esse e partecipare a reazioni.

Non è necessario approfondire qui argomenti scientifici e tecnici così speciali; basta accennare che la presenza nei carboni di alte percentuali di ceneri, zolfo e materie volatili, ha imposto originali soluzioni già sperimentate, attuate e diffusesi industrialmente con successo.

In particolare, l'utilizzazione razionale negli impianti di riscaldamento domestico ed industriale, a partire cioè da piccole caldaie per termosifoni e per acqua calda, fino a grandi unità di generatori di vapore per le industrie, richiede:

— un adatto più ampio proporzionamento delle camere di combustione, ossia dei focolari destinati a contenere, far bruciare e convogliare i gas che si liberano con il riscaldamento, e le reazioni della combustione;

— particolari accorgimenti nella distribuzione dell'aria necessaria per la completa combustione, tanto della parte gassosa, quanto della parte solida del carbone; determinate cautele per l'allontanamento dei fumi che, per la presenza in essi di gas solforosi, possono riuscire nocivi alla buona conservazione delle parti metalliche degli impianti e fastidiosi per l'igiene pubblica;

— meccanizzazione delle griglie, cioè dei dispositivi destinati prima ad alimentare con conti-

nuità ed a sostenere la massa di combustibile che deve bruciare e poi ad eliminare le ceneri e le scorie che si producono.

La tecnica italiana ha risolto e messo a punto tutti questi problemi.

Furono studiati e costruiti

modernissimi impianti di combustione, dai più modesti ai più grandiosi, idonei a sfruttare i nostri combustibili con alti rendimenti e risultati pari, se non superiori talvolta, a quelli che si possono ottenere con l'impiego dei migliori fossili esteri.

Nel settore più delicato delle tecnologie a base termica nelle quali i carboni e le ligniti, o i prodotti della loro trasformazione, devono andare a contatto con le sostanze da elaborare, i progressi realizzati ed i risultati raggiunti sono anch'essi sotto ogni aspetto soddisfacenti ed

esempi tipici che dànno la misura delle grandi possibilità aperte in questo campo dallo studio metodico e della genialità dei tecnici italiani.

Con il noto processo della gassificazione è stato possibile impiegare antraciti piemontesi, ligniti torbolegnose toscane e umbre, ligniti picee, per l'alimentazione dei forni fusori delle più grandi acciaierie nazionali, delle vetrerie, delle fabbriche di ceramiche e di tante altre complesse e delicate in-

dustrie nelle quali si riteneva che i più pregiati fossili esteri, non potessero mai essere sostituiti.

Il processo della gassificazione livella tutti i combustibili, ossia è possibile, con qualche particolare accorgimento, ottenere, in linea generale, gas combustibili con caratteristiche poco dissimili fra loro, partendo dai combustibili più svariati.

Le nostre ligniti, per il fatto che contengono, come è stato detto, solo trascurabili quantitativi di zolfo, dànno un gas che mentre raggiunge il richiesto potere calorifico, ha un grado di purezza soddisfacente anche alle particolari esigenze dell'affinazione degli acciai speciali per la fabbricazione delle corazze, artiglierie, proiettili ecc.; lavorazioni delicate di grande interesse tecnico e nazionale, che è era stato possibile svincolare dalla dipendenza straniera.

Negli stabilimenti della Società Terni, per esempio, la lignite estratta dalle proprie miniere, ha sostituito pressochè totalmente il fossile estero; la produzione di 150.000 tonnellate del 1938, ha superato nel 1942 le 500.000, con prevedibile ulteriore aumento per l'avvenire, [illegible]

Un impianto di essicazione riduce il contenuto di acqua da 32÷33 per cento quale è all'uscita della miniera, a 16÷18 per cento; così il potere calorifico sale da 3200 a 4000 calorie e la lignite, nobilitata con questo preventivo provvedimento, può essere impiegata anche per usi già riservati esclusivamente al fossile.

— [illegible] —

Fig. 62 - Gassogeni a lignite.

278

1962

Le più notevoli realizzazioni conseguite dalla Terni nel campo dell'utilizzazione delle ligniti, sono:

— fabbricazione di cemento [redacted] mediante l'impiego esclusivo di polverone di lignite (2);

— sostituzione pressochè totale nelle acciaierie del gas ottenuto da fossile estero, con gas di lignite per tutti gli usi siderurgici;

— impiego della lignite in miscela con coke o fossile per la produzione di gas d'acqua per uso di sintesi;

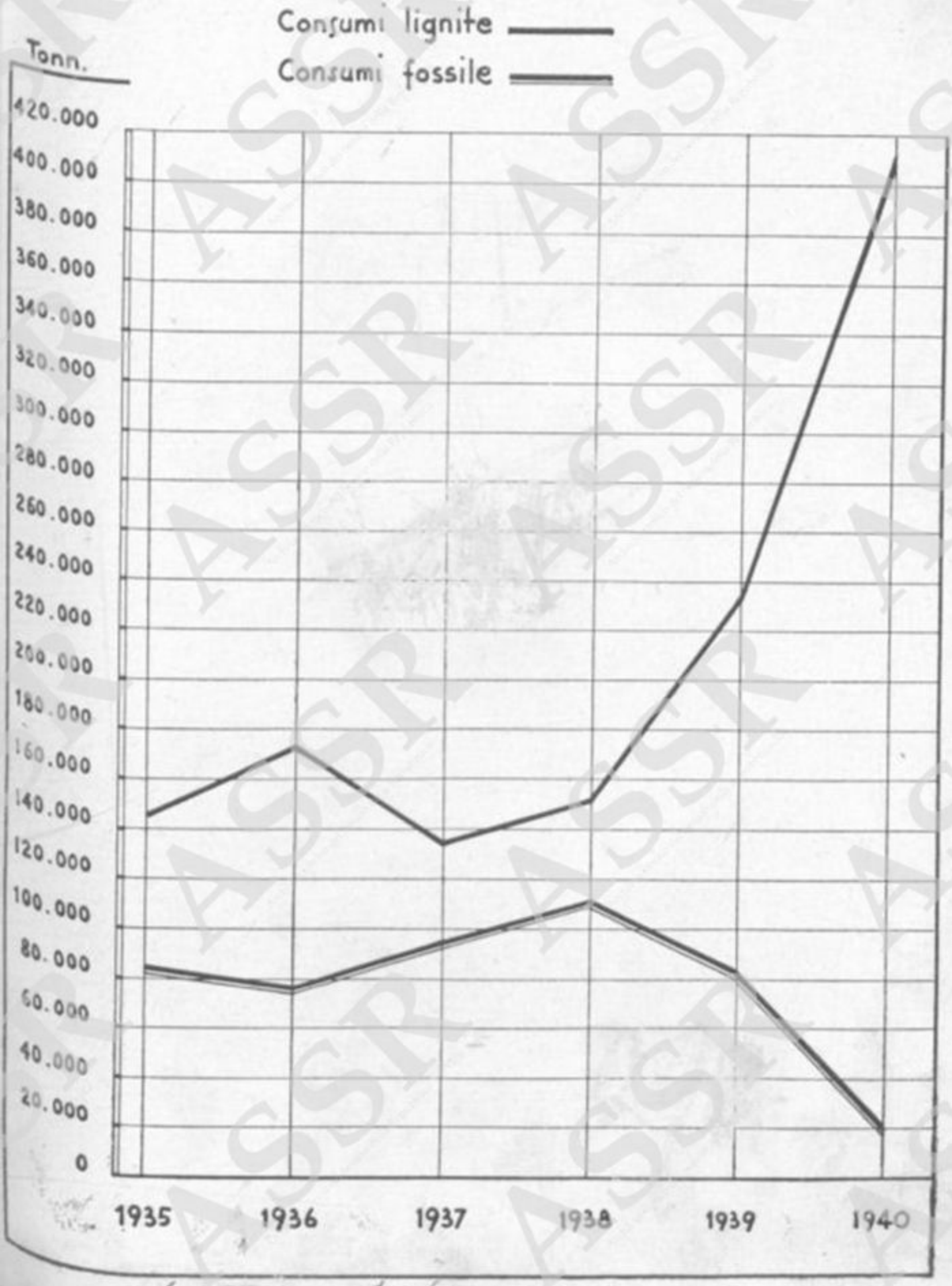
— generale sostituzione della lignite al fossile presso tutti gli stabilimenti sociali nei generatori del vapore.

Il diagramma a pagina seguente mostra lo sviluppo negli ultimi anni del processo di sostituzione delle ligniti al fossile in quegli stabilimenti.

Nella fabbricazione del cemento con i grandi forni rotativi, per tema di inquinare il prodotto si adoperavano, un tempo, come combustibili, gas, nafta, o carboni a contenuto di ceneri minimo. Una analisi più approfondita del procedimento ha palesato che si possono adoperare con tutta tranquillità i ~~nostri~~ carboni e le ~~nostre~~ italiane ligniti, sia perchè corrispondono per l'effetto termico, sia perchè la com-

(2) Ing. Carlo Buscaglia e Ing. Bonaventura Bonaglio. *Fabbricazione di cemento autarchico*: Soc. Terni - Spoleto. « L'Industria Mineraria d'Italia e d'Oltremare ». Fasc. 9 - Settembre 1940-XVIII.

Consumi di Ligniti e Fossili negli Stabilimenti Siderurgici della Terni



posizione delle loro ceneri essendo, di massima, affine a quella del cemento, non nuoce se vengono incorporate nel prodotto.

Il favore che incontravano i nostri fossili s'era allargato ogni giorno più e i risultati conseguiti costituivano una sicurezza di ulteriori progressi. (figg.)

Era sorta una tecnica italiana dei combustibili assistita da una industria che costruiva focolari moderni, gassogeni speciali, molini di polverizzazione ed ogni attrezzatura di combustione, pienamente soddisfacendo le più ~~speciali~~ esigenze dell'industria.

Se si esclude solo qualche settore, come l'industria del gas illuminante, del coke metallurgico e poche altre minori, allo stato attuale degli studi e delle applicazioni, i carboni e le ligniti italiane possono qualitativamente adoperarsi in tutti gl'impianti, domestici e industriali.

Il problema è ~~solo~~ quantitativo; bisogna perciò intensificare le ricerche di altri giacimenti che la scienza da come probabili, e la produzione con ulteriori installazioni estrattive.

Nonostante il notevole incremento produttivo di diverse fonti nazionali di energia, tra cui non seconda quella dei combustibili fossili, la cui produzione si prevedeva potesse raggiungere in breve volger di tempo

~~sono~~ 7 milioni di tonnellate annue corrispondenti, per valore termico, un dipresso a quattro milioni di tonnellate di litantrace estero, il poderoso sviluppo industriale del Paese ~~è~~ si è trovato sempre in deficienza ~~tanto che in tutto il tempo dell'autarchia~~ proprio per quasi 3/4 del fabbisogno di calorie.

La nobilitazione dei combustibili nazionali.

Fin qui ~~abbiamo~~ ci siamo parlato dell'utilizzazione termica diretta dei ~~nostri~~ fossili italiani combustibili, ai quali è generalmente praticata, prima dell'inoltro all'uso, una semplice preparazione meccanica; cernita e lavaggio per i carboni, cernita, essiccamento naturale e talvolta artificiale per le ligniti.

Ora ~~accenneremo~~ veniamo agli importanti procedimenti per la loro nobilitazione, che ne allargano le possibilità di impiego.

La nobilitazione può essere realizzata con mezzi fisici o chimici; i mezzi fisici consistono in ulteriori manipolazioni onde renderli meglio accetti al consumo; i mezzi chimici, nel considerarli materie prime dalla cui trasformazione ricavare prodotti di più alto valore e di particolare interesse.

Fra i trattamenti fisici di nobilitazione delle ligniti, trova grande ragione di svilupparsi l'essiccamento che, riducendo l'umidità entro limiti normali, rende economicamente possibile il trasporto a maggiore distanza dalle miniere. Si pratica sempre più

nelle miniere italiane, tanto per i minuti che per le pezzature per le quali, in particolare, si adoperano moderni procedimenti ad acqua surriscaldata o a vapore sotto pressione, che conservano alla lignite una soddisfacente pezzatura e consistenza molto richiesta dai consumatori.

L'agglomerazione dei minuti di antracite e di ligniti legnose e torbose costituisce un altro processo meccanico di nobilitazione; sono molto apprezzati gli ovoli antracitosi del giacimento di Porta Littorio (Thuille) in Piemonte e le mattonelle « Mineraria » del Valdarno che hanno un potere calorifero non inferiore alle 5000 calorie.

Nobilitazioni ancora più interessanti sono le utilizzazioni chimiche dei combustibili solidi, che formano oggetto di continui studi, progressi e mirabili realizzazioni che essenzialmente si ottengono: con la distillazione ad alta e bassa temperatura; la gassificazione condotta in maniera da ottenere determinate miscele di ossido di carbonio e idrogeno impiegate in sintesi chimiche; l'idrogenazione diretta.

– La distillazione dei combustibili consiste nel riscaldamento fuori del contatto dell'aria che, sotto particolari condizioni, li demolisce formando prodotti gassosi, liquidi e un residuo solido (coke o semicoke).

Fig. 64. - Gassogeni e depuratori di [illegible] di liquido.

La distillazione a temperatura molto alta (900° - 1100° C), raggiunta con una certa rapidità, mira essenzialmente ad ottenere gas, coke e poco catrame. Per varie ragioni non è attuabile per la quasi totalità dei nostri fossili, perchè dà un coke fragile o pulverulento molto ceneroso, inadatto per gli usi domestici o metallurgici nei quali dovrebbe essere prevalentemente utilizzato.

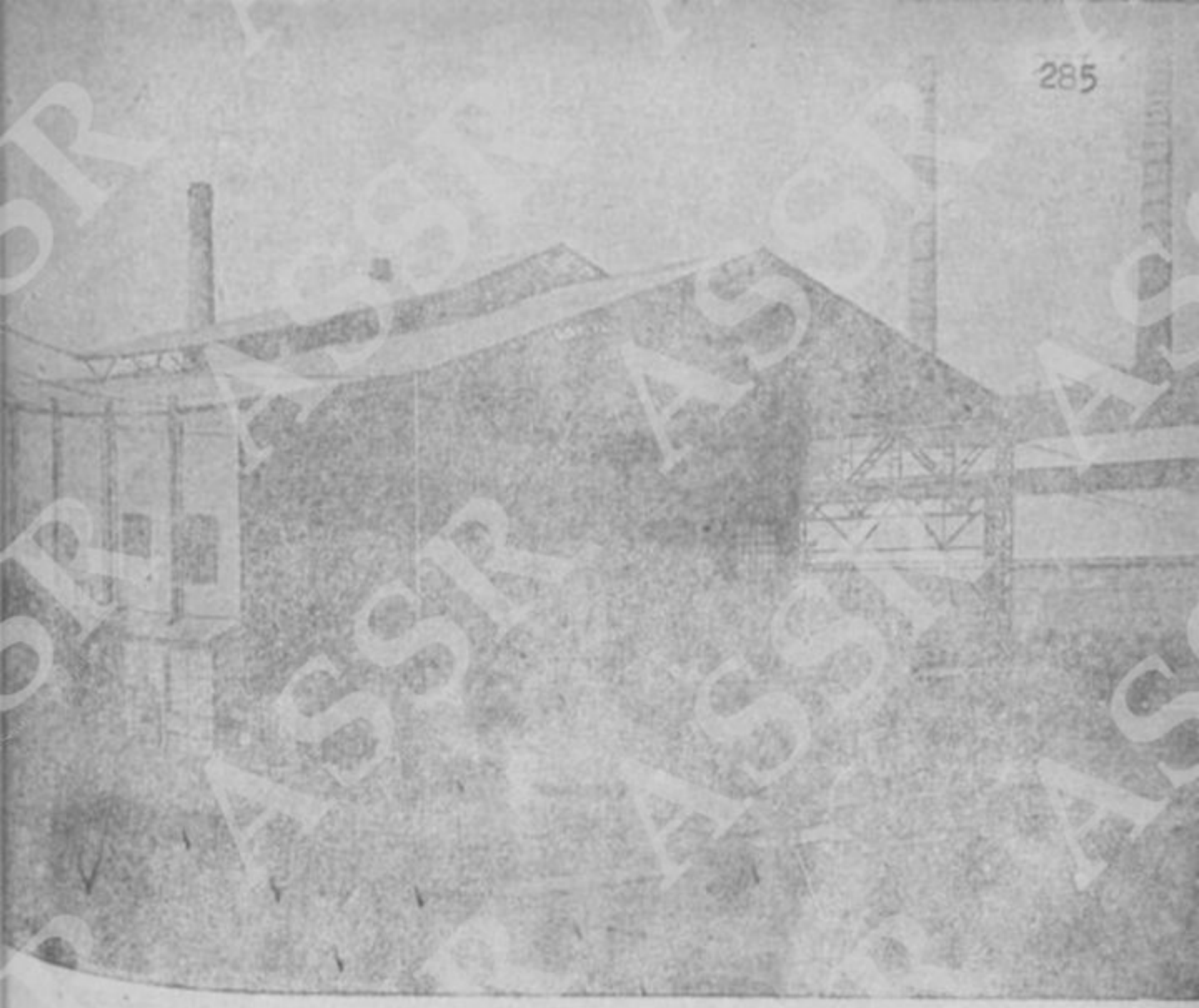


Fig. 65 - Impianti per distribuzione di gas [illegible] di lignite.

La distillazione a bassa temperatura, invece, facendo raggiungere lentamente ai combustibili la temperatura massima di 600° C. mira essenzialmente ad ottenere molto catrame oltre al gas e al residuo solido, che prende il nome di semicoke.

Questo sistema di nobilitazione delle nostre ligniti, se condotto con appropriate cautele, può ricevere numerose applicazioni. I migliori risultati sono da attendersi, in ogni caso, scegliendo i tipi di fossili meno cenerosi.

I catrami che si ottengono in copia nella distillazione a bassa temperatura di alcuni nostri fossili, possono costituire materia prima per il processo di idrogenazione che li trasforma, per circa il 60 per cento in peso, in ottime benzine.

Il semicoke se è pulverulento, dato che contiene ancora una discreta quantità di materie volatili che ne rende facile l'accensione, può prestarsi bene come combustibile in impianti industriali se polverizzato, mentre in pezzatura si impiega vantaggiosamente per il riscaldamento domestico.

Il gas ottenuto nelle distillazioni a bassa temperatura, opportunamente lavato e depurato, ha un alto potere calorifico e può utilizzarsi per riscaldamento, forza motrice e come carburante per autotrazione, compresso in bombole.

Le applicazioni industriali delle distillazioni a bassa temperatura dei nostri combustibili, [redacted] appena iniziate, [redacted] ogni giorno maggior numero di fautori, talchè [redacted] che presto si [redacted] impianti capaci di apprezzabili e concreti risultati [redacted] dei carburanti.

* * *

– La gassificazione integrale dei combustibili è un procedimento che bene si addice ai nostri fossili.

La gassificazione a miscele di ossido di carbonio ed idrogeno si ottiene con diversi tipi di gasso-

geni, alcuni modernissimi di alto rendimento, in cui si insuffla vapor d'acqua. Le sintesi catalitiche utilizzano le dette miscele per la preparazione di una serie di prodotti che hanno, in definitiva, come materia prima il carbonio contenuto nei combustibili e l'idrogeno del vapor d'acqua.

Mirabile è il fatto che con le stesse miscele, adoperando un catalizzatore piuttosto che un altro, variando le condizioni di temperatura, pressione, tempi di contatto, è possibile dirigere le reazioni verso prodotti assai diversi tra di loro per costituzione chimica e possibilità tecniche di impiego; così è dato produrre ugualmente alcole metilico, metano, petrolio, benzina, paraffina, ecc.

Parimenti trattando l'idrogeno ottenuto con i processi di gassificazione dei combustibili in presenza di azoto negli adatti impianti ed alle condizioni particolari della speciale sintesi, si ottiene l'ammoniaca e conseguentemente una serie di prodotti interessanti l'agricoltura, l'industria e la preparazione bellica.

Le accennate trasformazioni chimiche, da considerarsi le vere nobilitazioni dei combustibili, hanno avuto, specialmente in Germania, vaste applicazioni.

Nel nostro Paese solo da poco sono state superate le diverse difficoltà che si opponevano alle realizzazioni industriali; però esistono già impianti che

Fig. 66. Azienda Nazionale Idrogenazione Combustibili. Impianto per idrogenazione di liquidi pesanti.

producono alcole metilico e ammoniaca dalle ligniti, (Società Terni a Nera Montoro; Società Toscana azoto a Figline Valdarno), mentre è in via di realizzazione un impianto che partendo dalle torbo-legnose Toscane (Società Italiana Carboranti Sintetici-Firenze) attraverso la sintesi di gas (processo Fischer-Trops), contribuirà alla produzione di petrolio, benzina e paraffina.

– L'idrogenazione diretta delle ligniti e dei carboni, per le notevoli difficoltà che offre, specialmente con combustibili molto cenerosi come i nostri, cede l'avvenire alla idrogenazione dei liquidi a cui si è accennato a proposito della distillazione a bassa temperatura. Si è nettamente delineata la convenienza della distillazione a bassa temperatura di alcuni nostri fossili, allo scopo di ricavarne catrami primari la cui idrogenazione, per ottenere carburanti pregiati, è relativamente più facile.

due importanti impianti, uno a Bari e l'altro a Livorno (Azienda Nazionale Idrogenazione Combustibili), per la idrogenazione dei liquidi pesanti (petroli scadenti, catrami, olii asfaltici), quindi completamente attrezzati per lavorare tanto i catrami ottenibili dalle ligniti e dai carboni nazionali, quanto gli olii delle nostre rocce bituminose.

Anche nel settore dei combustibili fossili dunque, l'Italia aveva cominciato a divincolarsi dalla deplorevole inerzia in cui per sì lungo tempo s'era cristallizzata. Come è stato visto, realizzazioni pratiche, precisi indirizzi industriali, economici e anche sociali, non semplici programmi sulla carta; realtà concrete, uno sforzo tenace, avveduto, lungimirante, per mettere in valore, come è sacrosanto diritto d'ogni nazione libera, un nostro patrimonio.

Se la natura non fu con l'Italia così generosa come verso altre nazioni, v'è in questo una ragione di più, non una di meno, per acuire l'ingegno e tendere la volontà onde trarre dal poco il massimo profitto e il poco farlo durare molto.

L'instancabile cura volta ad una sempre più perfetta organizzazione mineraria, dei trasporti e dell'impiego, all'evitare gli sprechi, al coordinamento con le altre forme di energia, avrebbe equivalso al moltiplicare le quantità.

Per questo i tecnici italiani hanno lavorato convinti di quello che competentemente facevano, e in silenzio secondo il loro costume hanno sfatato scetticismi e ostilità.

IX

Carburanti liquidi e oli lubrificanti
(Il petrolio)

Come quello del petrolio è caratterizzato dalla assenza di produzione petrolifera sul territorio metropolitano, ciò che impone una grande mobilitazione razionale, coordinata, di tutte le possibili fonti nazionali di energia atte a sostituire il petrolio, allo scopo di ridurre la vastità del problema;

b) costituire in Paese forti scorte di petrolio grezzo e di prodotti petroliferi finiti, approvvigionati all'estero.

Come problema mondiale, essendo oggi il petrolio una necessità elementare per la vita dei popoli civili, dovrebbe consistere nelle equa ripartizione delle [illegible] naturali; ma la realtà è tutt'altra.

Per due terzi della superficie terrestre non si conosce ancora se il sottosuolo racchiuda o no sorgenti di petrolio, mentre i cinque sesti del petrolio scoperto sono controllati dall'Inghilterra e dagli Stati Uniti.

La produzione del petrolio che alimenta gli incalzanti bisogni del mondo, è limitata oggi ad un ristretto numero di Paesi e forma l'oggetto di un monopolio.

La sonda ricercatrice ha sfiorato appena, alla periferia, l'Africa, l'Australia, la Nuova Zelanda, il nord, l'oriente e il centro dell'Asia, numerosi Paesi dell'America centrale e del sud, le lontane terre del nord America tagliate dal Circolo Polare Artico, la Groenlandia, l'Islanda,

In Europa, tolta la Russia, la Romania, la Polonia e l'Ungheria, gli altri Paesi rinserrano gelosamente i probabili segreti petroliferi del loro sottosuolo; le febbrili ricerche hanno dato risultati insignificanti in rapporto alle necessità dei singoli Stati.

Che cosa si nasconde sotto la coltre di ghiaccio delle terre polari artiche e antarchiche ?

Centoquarantanove milioni di chilometri quadrati rappresentano la superficie delle terre emerse, 43 milioni di chilometri quadrati la superficie dei paesi entro i quali, in qualche punto, si estrae petrolio o si effettuano ricerche.

Il timore che a più riprese ha turbato il mondo, di un prossimo esaurimento del petrolio, appare piuttosto nella luce di un espediente speculativo.

L'Inghilterra e gli Stati Uniti non hanno mai avuto interesse al diffondersi delle conoscenze e all'intensificarsi delle ricerche di altri, che avrebbero potuto compromettere la loro egemonia.

Al monopolio basta vivere per sè: la vita degli altri ha importanza solo come oggetto di sfruttamento.

In America producono intensamente i territori degli Stati Uniti, del Venezuela, del Messico, senza che sia detta l'ultima parola sulle sorgenti di petrolio che possono contenere.

La Columbia, l'Argentina, l'isola di Trinidad, il Perù, solo da pochi anni contribuiscono al mercato mondiale con produzioni assai al disotto delle possibilità accertate.

Canadà, Ecuador, Bolivia, Alaska, Cuba, sono appena ai primi passi. Nell'isola di Haiti, sul

territorio della Repubblica Dominicana, esplorazioni eseguite nel 1939 dettero esito favorevole a meno di 1000 metri di profondità, ma lo sfruttamento non fu iniziato.

Nel Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panama, Giamaica, Puerto Rico, La Guiana, nel Brasile, nel Paraguai, nell'Uruguai, nel Cile, ancora nessuna ricerca.

In Asia, producono petrolio l'Irak, l'Iran, l'isola di Barheim nel Golfo Persico, alcune ristrette zone della penisola arabica, la Birmania, nei limiti però della funzione di territori di riserva, imposta loro dall'Inghilterra; le Indie Olandesi con le isole di Sumatra, Giava, Timor, Ceram, Nuova Guinea, Borneo olandese e britannica. Le Filippine e le altre isole del grande arcipelago asiatico sono tutt'ora da esplorare.

Il Giappone ottiene dal suo territorio appena la ventesima parte del petrolio che gli occorre.

L'Africa dà solo la modestissima produzione dell'Egitto, ricavata in buona parte dalla penisola del Sinai che geograficamente appartiene all'Asia. Ricerche sono in corso negli altri Paesi africani bagnati dal Mediterraneo, nell'Angola, nel Madagascar, a Mozambico; manca qualsiasi cognizione petrolifera sulle altre terre dello sterminato continente.

Sopra quali elementi si sono dunque basate le previsioni circa le possibilità petrolifere della terra?

Secondo le statistiche ufficiali pubblicate dal Governo degli Stati Uniti, la situazione dei diversi paesi nelle varie parti della terra, di fronte alla produzione del petrolio greggio era, alla fine del 1939, la seguente:

AMERICA

Stati Uniti	tonn.	170.822.000
Venezuela	»	30.726.000
Messico	»	6.262.000
Columbia	»	3.163.500
Argentina	»	2.575.000
Trinidad	»	2.170.000
Perù	»	1.788.000
Canadà	»	997.500
Ecuador	»	324.000
Bolivia	»	28.000
	totale	219.416.000
Guatemala		——
Honduras		——
El Salvador		——
Nicaragua		——
Costa Rica		——

Panama	—
Giamaica	—
Haiti	—
Repubblica Dominicana	—
Puerto Rico	—
Guiana	—
Brasile	—
Paraguai	—
Uruguai	—
Cile	—

ASIA

Iran	tonn.	10.343.000
Indie orientali olandesi	»	7.884.000
Irak	»	4.116.000
Birmania (Burma)	»	1.055.000
Barheim	»	1.035.000
Borneo (parte britannica Sarawak e Brunei)	»	928.000
Sakalin	»	593.000
Arabia Saudita	»	551.000
Giappone	»	377.000
Indie Inglesi	»	291.000
totale		27.173.000

Russia asiatica	—
Mongolia	—
Manciuria	—

Corea		—
Cina		—
Indocina		—
Filippine		—
Afganistan		—
Palestina		—
Siria		—
Transgiordania		—
Turchia asiatica		—
Cipro		—

AFRICA

Egitto	tonn.	630.000
Marocco	ricerche	—
Algeria	»	—
Tunisia	»	—
Libia	»	—
Africa Orient. Ital.	»	—
Angola	»	—
Mozambico	»	—
Madagascar	»	—
Resto del continente	»	—

OCEANIA

Australia	—
Nuova Zelanda	—
Melanesia	—

EUROPA

Russia		tonn.	29.149.000
Romania		»	6.270.000
Germania	tonn. 641.000	»	
Polonia	» 525.000	»	
Austria	» 103.000	»	
Boemia	» 17.000	»	
		»	1.286.000
Italia	» 12.000	»	
Albania	140.000	»	
		»	152.000
Ungheria		»	142.000
Francia		»	70.000
		totale	37.072.000
Portogallo			—
Spagna			—
Grecia			—
Juogoslavia			—
Danimarca			—
Belgio			—
Olanda			—
Svezia			—
Norvegia			—
Finlandia			—

Inghilterra . . . . . ——
Islanda . . . . . ——

(tavola n. 9

A completare il totale di 284.310.000 tonnellate della produzione mondiale del 1939, concorrono altre piccole quantità, nell'insieme 20.300 tonnellate, estratte in diversi Paesi dove si compiono delle ricerche. Tutta l'Europa conta per 37.072.000 di tonnellate.

Esaminando, anche a semplice colpo d'occhio, questa statistica, risalta una delle principali conseguenze del dominio esplicitato dall'Inghilterra e dagli Stati Uniti: la produzione limitata ad un ristretto numero di territori, forse meno di un quinto della superficie terrestre.

[illegible]

Il dominio di oltre cinque sesti della produzione mondiale e il possesso della totalità delle concessioni non sfruttate in Asia, Africa e America, dànno al monopolio la possibilità di regolare a modo suo la produzione, la ripartizione e la ricerca del petrolio, affinchè nulla possa sorgere a disturbare la fruttuosa egemonia economica e politica nello stretto tempo.

Non è certo da pensare che il petrolio possa trovarsi dovunque, ma il fatto che i quattro quinti almeno delle terre siano ancora inesplorati, lascia adito a sperare in nuovi ritrovamenti che possano modificare in meglio la situazione esiziale alla concordia tra le nazioni.

Dalla perforazione del primo pozzo di petrolio negli Stati Uniti, nel 1859, fino al 1896, la produzione si inizia successivamente negli Stati Uniti, in Romania, Canadà, Russia, Polonia, Giappone, Germania, Indie inglesi, Indie olandesi, Perù.

I giacimenti del Messico si scoprono nel 1901, quelli dell'Argentina nel 1908, quelli di Trinidad nel 1909, dell'Egitto nel 1911, dell'Iran e di Borneo britannica nel 1913, del Venezuela e della Francia nel 1918, della Columbia nel 1922.

Dopo cinque anni è la volta dell'Irak con giacimenti grandiosi la cui produzione industriale comincia solo nel 1934 e negli anni seguenti altre riserve imponenti si manifestano nell'Iran a Gatchsaran e Pazanu. Nel 1939 entra l'Arabia Saudita.

E' chiusa la serie dei ritrovamenti?

La politica delle due Nazioni monopoliste del petrolio, concorde nella sostanza e nel metodo, malgrado i frequenti contrasti per soverchiarsi a vicenda, impedisce il moltiplicarsi delle zone di sfruttamento e mantiene la produzione sotto un ferreo controllo.

Le vicende petrolifere del Messico e della Romania, i contrasti dell'Irak e dell'Iran con l'Inghilterra, illuminano questa politica.

La produzione messicana aveva raggiunto nel 1918 il secondo posto nel mondo, dopo gli Stati Uniti, con oltre 23 milioni di tonnellate all'anno, quando, d'improvviso, nel 1923, una rapida contrazione inizia la discesa che nel 1927 riduce la produzione a 9 milioni di tonnellate, per precipitare senza rimedio a meno di 6 nel 1938.

Il Messico aveva proclamato nel 1917 la legge mineraria che riserva allo Stato il diritto di proprietà sopra tutte le riserve minerarie del sottosuolo del Paese.

Effetto immediato fu la limitazione del lavoro da parte delle Compagnie inglesi e americane, ai pozzi attivi e al trasporto del greggio ai limitrofi porti del Texas per lavorarlo, cessando ogni nuova ricerca, esplorazione e sondaggio.

L'attività ridotta ai soli pozzi in corso di sfruttamento provocò il regresso della produzione malgrado la grande potenzialità delle sorgenti messicane, specie di quelle di Poza Rica.

Ma il Governo del Messico trova la forza di ribellarsi e con decreto del 18 maggio 1938 il Presidente Lazaro Cardenas, espelle i petrolieri americani e inglesi, espropriando le loro aziende.

Frattanto, contemporaneamente alla discesa della produzione messicana, sale quella del Venezuela, il cui Governo sembra più remissivo ai voleri dei monopolisti. Le Compagnie americane e inglesi vi concentrano la loro attività e in pochi anni il Venezuela balza al secondo posto nel mondo, superando anche la Russia.

Dalla produzione di 17 milioni di tonnellate del 1932, il Venezuela sale a 31 nel 1939, mentre la Russia negli stessi anni registra 21 e 30 milioni.

Il Messico non è il solo a essere combattuto; analogo trattamento viene riservato alla Columbia che sebbene abbia un sottosuolo petrolifero ancora più ricco di quello del Venezuela, è condannata all'ostracismo dai *trust* americani e inglesi, per l'atteggiamento non pieghevole di quel Governo.

Dall'inizio dello sfruttamento dei pozzi columbiani nel 1911, appena nel 1938, dopo 27 anni, la produzione riesce a raggiungere tre milioni di tonnellate.

Nella Repubblica Dominicana si scoprono nel 1939 tracce di petrolio. La Standard Oil of New York ottiene facilmente la concessione di esplorare e sfruttare l'eventuale giacimento e il petrolio viene trovato abbondante a meno di 1000 metri di profondità. Il Governo dominicano riteneva che, in base ai patti della concessione, sarebbe stato iniziato lo sfruttamento; invece la Compagnia tampona i pozzi e alle proteste del Governo risponde un intervento di Washington che lo mette a tacere imponendogli la sopraffazione.

L'Iran accorda nel I9II la prima concessione ad una compagnia inglese,ma occorrono 26 anni e una lunga serie di contrasti e di proteste da parte del Governo perchè la produzione raggiunga dieci milioni di tonnellate in un terreno petrolifero tra i più ricchi del mondo,la cui potenzialità permetterebbe di estrarre ogni anno una quantità di petrolio almeno tripla.

L'Inghilterra non ha interesse a sviluppare il petrolio dell'Iran,mentre per l'Iran il petrolio è la vita.Il contrasto con l'Anglo Iranian Oil Co,che è poi l'Ammiragliato inglese,arriva a tal punto che il Ministro delle Finanze dell'Iran dichiara innanzi alla Camera il 7 luglio I940 che la Compagnia concessionaria"è ricorsa sinora a pretesti illogici e puerili per tenere limitata la produzione e il Governo sospetta che vi siano degli scopi occulti."

Nell'Irak la produzione decresce invece di incrementare come è nei patti firmati con l'Inghilterra; ma il bilancio del Paese è alimentato per quattro quinti dai diritti,tasse e imposte sul petrolio,perciò l'Inghilterra tiene il Paese per la gola.

Dopo il I939 si crea una lacuna nella quale non è possibile discernere le vicende dell'industria petrolifera.

Rimane solo da notare,per quanto riguarda l'Europa,che prima del I939,in Romania le principali Compagnie petrolifere erano inglesi, francesi,belga,americane,con una minuscola intromissione italiana,e la Russia aveva frustrato, fin dal dopo guerra I9I5-I8,ogni intervento straniero nelle sue faccende petrolifere.

\> x <

Il futuro nuovo ordine del mondo produrrà

spostamenti notevoli nell'approvvigionamento dell'Europa la quale,modesta produttrice (poco più di 37 milioni di tonnellate nel 1930,compresa la Russia),è la più grande importatrice e la maggiore e migliore cliente dei monopolisti.

Il consumo dell'Europa nell'ultimo anno che si può considerare normale,il 1937,fu di 58.188.300 tonnellate contro una sua produzione di 36.063.805.La differenza di 22.124.495 tonnellate fu coperta,in parte con provenienze dall'Irak, Iran,Indie orientali olandesi,Borneo britannico, Barheim,Egitto,e in parte con provenienze d'oltre Atlantico. fav.10

Ma questa è una situazione sorpassata; il problema va ora esaminato secondo previsioni logiche della situazione che si svilupperà dopo la guerra,per le profonde mutazioni nella carta dei continenti e per l'immane lavoro di ricostruzione europea e di riordinamento mondiale.

Per la pace tra i popoli è necessario che il petrolio,sorgente di energia e materia prima fondamentale, sia equamente ripartito secondo i bisogni di ciascuna nazione.

Raffrontando le disponibilità annue di petrolio per abitante,secondo i dati statistici del 1937, si vede che l'Italia sopravanza appena i più piccoli paesi d'Europa,e in confronto agli Stati Uniti e all'Inghilterra il rapporto è di 65 litri in Italia contro 680 e 230,rispettivamente,in quei paesi, meno di 1/10 e circa 1/4.

Non si vorrà qui affacciare il proverbiale spirito di economia degli italiani,poichè non si tratta di materia suscettibile di economia, ma si prova di fronte ad una deficienza che incide in modo assai grave sulla potenzialità di lavoro e sul grado di sicurezza della Nazione;tanto più che il 95 per cento del fabbisogno deve essere

importato da paesi di là dal mare.

Sono nudi rilievi che con implacabile insistenza vano ripetendo da oltre 15 anni; ma non hanno fatto breccia. E' bene di precisare che "non si sono voluti intendere".

Però, malgrado tutto, il problema è risolto, possibile, dentro casa.

In sostanza, dovremo attrezzarci nel campo dell'energia per divenire autonomi al massimo grado, affrontando risolutamente anche le trasformazioni tecniche indispensabili.

Le questioni che sorgono da questo concetto sono trattate ampiamente nelle mie pubblicazioni precedenti e in altri capitoli di questo libro, perciò qui do una semplice esposizione schematica.

I settori nei quali il petrolio trova oggi applicazione sono:

1) trazione su strada ordinaria
2) trazione ferroviaria
3) agricoltura
4) industria chimica
5) produzione di forza motrice in impianti fissi
6) aviazione
7) propulsione delle navi

Può il petrolio, e in quale misura essere sostituito da altre forme di energia ?

Inattaccabile, per ora, nell'aviazione, negli strumenti bellici, il petrolio nella propulsione delle navi può, nei rimanenti settori, essere sostituito in larga misura.

Le sorgenti di energia sfruttabili praticamente sul nostro territorio, per questo scopo, e allo stato attuale della tecnica, sono: metano, le cadute d'acqua, materiali legnosi, i combustibili fossili, energie endogene.

La trazione su strada ordinaria può valersi: del metano, della energia elettrica immagazzinata negli accumulatori o presa da linea di contatto, dei gas prodotti con legna o carbone vegetale in gassogeni applicati agli automezzi, a condizione però di avere una produzione di legna e di carbone vegetale eccedente ai bisogni dell'economia domestica delle classi meno abbienti, che debbono avere la precedenza, altrimenti l'applicazione sarebbe antipolitica.

Senza pretendere di stabilire oggi in modo esatto l'ottenibile risparmio di petrolio nel settore trazione, si può accostarsi alla futura realtà con le previsioni tratte dagli studi che abbiamo pubblicato, i quali ci mostrano le seguenti possibilità:

sostituzione
eliminazione completa del petrolio,

con il metano e i gassogeni, nei trasporti collettivi di persone, urbani, interurbani, lacuali e lagunari, nei motopescherecci;

— [redacted] —

con l'energia elettrica immagazzinata negli accumulatori, nell'ambito delle città pianeggianti; ~~sulle lagune e sui laghi~~, nei servizi postali, raccolta di immondizie domestiche, spazzatrici, inaffiamento stradale, servizi di giardinaggio, di illuminazione pubblica, trasporti per gli stabilimenti municipali, servizi interni ed esterni ~~per~~ mercati generali, trasporto di derrate alimentari, trasporto latte, carni macellate, generi di privativa, distribuzione colli ferroviari, trasporti funebri, trasporti carrecrari, presa e consegna di cose a domicilio, servizi di lavanderia, trasporto di carbone, mobili, birra, ~~[illegible]~~ merci, trattori per rimorchio di carri ferroviari e, in genere, nei servizi per il commercio, la piccola industria e l'artigianato;

con l'energia elettrica in una forte aliquota dei trasporti merci sulle grandi strade nazionali, autostrade, camionali, mediante la loro elettrificazione filoviaria, affrontando la necessaria rinnovazione del parco di autocarri con il sistema termofiloviario nel quale il veicolo elettrofiloviario è completato da un gruppo motore endotermico-dinamo, sicchè i motori elettrici che comandano le ruote ricevono la corrente o direttamente dalla linea di contatto oppure dal gruppo elettrogeno di bordo in assenza della linea;

nelle ferrovie, che vengono gradatamente esonerandosi dal carbone, l'abbondante consumo

fuoi, come riferta anzi già attuato,

di petrolio per le automotrici [illegible] lasciare il posto al metano allo stato gassoso o liquido, all'energia elettrica immagazzinata negli accumulatori e, probabilmente, anche ai gassogeni, con la riserva fatta precedentemente per la trazione su strada ordinaria.

Alle scarse simpatie da cui è circondata in Italia la trazione ad accumulatori su rotaia, fa riscontro il largo sviluppo assunto in Germania dove già nel 1933 si contavano in regolare esercizio 280 automotrici con 300 chilometri di autonomia. Il sistema può trovare applicazione in Italia sopra numerose linee pianeggianti e brevi, in servizi locali sulle grandi arterie, e nei servizi di stazione dove non occorre velocità, ma grande aderenza, alla quale giova il peso della batteria degli accumulatori.

In agricoltura la sorgente di energia da contrapporre al petrolio che si consuma per le trattrici degli aratri, per trebbiare, e per impianti fissi, si trova nella azienda agricola stessa, sotto forma di materiale legnoso che annualmente

La carbonizzazione razionale del materiale eccedente ai bisogni dell'azienda agricola, quando sia giustificata da una sufficiente produzione, può fornire alle aziende medie e grandi il carbone vegetale occorrente al funzionamento dei gassogeni [illegible] eliminando il petrolio e [illegible] l'ener-

gia elettrica, come è dimostrato nel capitolo che tratta del bosco e dei ~~residui dei~~ campi.

Entro alcune aziende agricole, ~~in varie parti della penisola e della Sicilia~~ potrà trovarsi il metano; la produzione di calore per gli usi ~~dell'azienda~~ agricoli ~~da~~ non presenta ~~in questo caso~~ particolari difficoltà, gli impianti essendo generalmente fissi e l'impiego diretto; per la forza motrice invece le cose non sono altrettanto semplici, perchè non sembra che il consumo di un'azienda agricola, per quanto vasta, possa giustificare la spesa di costosi impianti di compressione e distribuzione. Rimane sempre l'inconveniente del periodo breve di utilizzazione che, analogamente al caso dell'energia elettrica, impegna a trovare un consumo complementare per le rimanenti ore dell'anno. La convenienza potrebbe aversi quando entro l'azienda stessa o nelle vicinanze sorga una stazione di compressione o di distribuzione, ma i casi sono evidentemente limitati e non si prestano a previsioni.

Nella industria chimica il problema consiste nel sostituire la materia prima petrolio greggio di importazione, con materie nazionali.

Queste possono essere: i prodotti della distillazione delle rocce asfaltiche e degli scisti bituminosi; i sottoprodotti della cokizzazione delle ligniti; i sottoprodotti della carbonizzazione razionale della legna ~~del bosco, dei residui della lavorazione del legno e dei residui legnosi agricoli~~

~~La questione ha formato oggetto di provvedi~~
~~menti di legge recenti intesi ad incoraggiare lo studio~~
~~dio e agevolare e sfruttare le iniziative industriali~~
~~relative.~~

Negli allegati diamo un prospetto dei prodotti chimici industriali che si ricavano dal petrolio greggio e di quelli che si possono ricavare dalle materie nazionali che abbiamo indicato.

Il settore più difficilmente attaccabile è quello della produzione di forza motrice in impianti fissi che comprende centrali elettriche per riserva o per produzione diretta, azionate da motori a combustione interna; impianti industriali che impiegano forni e caldaie a nafta; impianti di riscaldamento centrale con caldaie a nafta.

Quest'ultimo reparto può essere tolto al petrolio imponendo l'impiego di combustibili nazionali, poichè le trasformazioni tecniche non sono di grande rilievo, mentre gli altri impianti richiederebbero, più che trasformazioni, completi rifacimenti ex novo.

Per quanto riguarda le centrali elettriche, nondimeno, il problema potrà essere risolto ~~parzialmente~~ dalle energie endogene il cui sfruttamento aumenterà la produzione di energia elettrica a carattere di assoluta continuità non soggetta a vicissitudini stagionali, e in un avvenire più o meno lontano anche da alcune altre forme di energia di cui accenniamo nel capitolo « I venti ».

Riassumendo, le applicazioni pratiche da incrementare in armonica coordinazione fra di loro sono:

a) impiego del metano negli automezzi, ferrovie, trasporti lacuali e lagunari;

b) trazione elettrica ad accumulatori nelle città pianeggianti nei servizi particolarmente indicati;

c) trazione elettrotermofiloviaria sulle grandi arterie nazionali;

d) impiego del carbone vegetale a mezzo gassogeni in agricoltura, nei motopescherecci, nella navigazione interna, in alcuni servizi ferroviari e in certe zone per grossi trasporti su strada ordinaria.

Il secondo provvedimento fondamentale è quello della costituzione in paese di forti scorte di petrolio greggio e di prodotti petroliferi finiti.

Ciò non implica che *tutte* le scorte debbano essere tenute sempre in magazzino, ma implica inderogabilmente la predisposizione dei mezzi necessari per contenerle.

Sopra questo argomento abbiamo scritto nel primo semestre del 1937: (1)

« Il problema dei liquidi combustibili è in ogni caso anche un problema di depositi, perchè il petrolio o si importi, o si estragga dal nostro suolo.

(1) Silvio Gai, *Il Problema italiano dei depositi di combustibili*, Roma, 1937, pag. 10-11.

o si ricavi dalla distillazione di nostri materiali vari, o si produca per via sintetica, se non sono predisposti i mezzi idonei al suo immagazzinamento, non si avranno scorte e il petrolio potrà mancare proprio nel momento in cui per la difesa della Nazione più ne occorrerà ».

« Siamo di opinione che ai depositi si sarebbe dovuto provvedere indipendentemente da qualsiasi politica del petrolio che si fosse voluta adottare in seguito.

« E siamo anche di opinione che le leggi in materia e la loro applicazione sopratutto, avrebbero dovuto largheggiare di incoraggiamenti e appoggi verso gli sforzi di volenterosi italiani diretti a risolvere il problema. »

« ...perchè non fu provveduto tempestivamente a costruire dei depositi per le nostre scorte che, per ubicazione e requisiti, soddisfacessero alle speciali caratteristiche del nostro fabbisogno, in modo da dare la tranquillità che in caso di guerra i carburanti non mancheranno e la sicurezza del loro immagazzinamento renderà possibile di provvedere ordinatamente e senza deprecabili sperperi di denaro, tempo e uomini ai colossali rifornimenti occorrenti? »

Nulla abbiamo da modificare di quanto abbiamo scritto, ma esprimiamo il rammarico che non sia stato provveduto, e in misura anche maggiore di quella che noi proponemmo in tempo.

Aggiungo

Aggiungiamo che il problema è rimasto tuttora immutato nei suoi caratteri e immutato rimarrà per l'avvenire. Si deve dare finalmente al Paese questa attrezzatura, senza risparmio.

Al piano regolatore di depositi e oleodotti esposto nel 1937, precisato nei suoi termini finanziari nel 1939, va apportato solo l'aggiornamento che tenga conto dei progressi nell'impiego delle nostre possibilità naturali. (27)

Le esperienze emerse dalle guerre di questo secolo, e specialmente dal 1935 in poi, offrono la più incalzante conferma che nel campo dei depositi di carburanti liquidi le teorie da noi propugnate sono nel vero: le nostre previsioni si sono costantemente avverate.

Infatti i depositi allo scoperto hanno formato sempre preda sicura dell'arma aerea, spargendo per largo raggio intorno a se la rovina, con le esplosioni e gli incendi, particolarmente a causa del dilagamento dei liquidi.

[illegible]

(27) Silvio Gai, *La conquista del Petrolio*, 1939, pag. 97 e seguenti.

Nel capitolo sul petrolio manca la parte descrittiva e statistica riguardante gli sciti bituminosi, le rocce asfaltiche, le piante oleaginose e tutte quelle altre materie prime da cui si possono ricavare carburanti liquidi e oli lubrificanti.

Ciò è dovuto alla dispersione o alla non disponibilità della documentazione raccolta.

Qualora non mi fosse possibile di terminare il capitolo, nella stampa della edizione dovrà essere inclusa la presente nota giustificativa.

Silvio Gai

IX

XXXIX

I VENTI

Alle sorgenti di energia già considerate, altre se ne potrebbero aggiungere che l'uomo ha cercato di sfruttare con qualche parziale successo. Si tentò di utilizzare l'energia solare con apparecchiature ingegnose ma di scarso rendimento, il moto ondoso del mare e le maree per captare almeno una frazione di quella enorme energia che si consuma nell'erosione delle rocce e delle scogliere, ma allo stato attuale della tecnica soltanto l'energia del vento ha ricevuto applicazioni pratiche. Per mantenerci [illegible] della realtà [illegible] accenneremo solo allo sfruttamento realizzato finora di questa inesauribile energia che può offrire un cospicuo contributo alla risoluzione [illegible] del problema [illegible] che tanto interessa l'Italia.

Il vento spira dovunque, con maggiore o minore intensità, seguendo leggi conosciute.

I meteorologi hanno calcolato che la quantità di energia da esso sviluppata supera quella del carbon fossile estratto nel corso di un anno in tutto il mondo.

« Oggi sarebbe colpa rifuggire dalla possibilità sistematica, organizzata razionalmente e con

idonee disposizioni legislative, di captazione di questa fonte di energia naturale » (1).

La convenienza di installazioni eoliche, specialmente in agricoltura, è stata sentita anche da uomini di governo. « L'esperienza secolare dimostra che l'aumento della produzione di un terreno razionalmente irrigato è tale che c'è da meravigliarsi se l'Italia non è ancora tutta una rete di canali e canaletti di irrigazione e se alcune zone, particolarmente percorse dai venti, *non sono costellate di motori a vento* per il sollevamento dell'acqua. E' necessario pertanto che gli agricoltori italiani pensino seriamente a questo problema, che è basilare per la nostra agricoltura » (2).

* * *

Le principali cause che originano i venti sono: gli squilibri di temperatura fra le diverse zone atmosferiche, la rotazione terrestre, l'instabilità dell'atmosfera in senso verticale.

Quando nell'atmosfera vi sono differenze di temperatura in senso orizzontale, l'aria calda tende a sollevarsi, dato il suo minore peso specifico,

(1) Francesco Vercelli, *L'aria* - Utet, Torino 1933, pag. 611.
(2) Giuseppe Belluzzo, *Discorso agli agricoltori di Avellino*, 11 settembre 1927-V.

e quella fredda a prenderne il posto: ecco formarsi il vento.

L'energia cinetica del vento è data (analogamente a tutte le altre forme di energia) dalla metà del prodotto di una massa d'aria che preme perpendicolarmente sopra una superficie, per il quadrato della velocità; mentre la *potenza* del vento (cioè l'energia sviluppata in ogni unità di tempo) cresce con il cubo della velocità.

Per esempio: un vento debole di 10 metri al secondo esercita la pressione di 6,6 chilogrammi per metro quadrato, con 20 metri la pressione è quadrupla, con 40 metri (144 chilometri all'ora) la pressione sale ad oltre 100 chilogrammi per metro quadrato.

La velocità del vento viene misurata con strumenti chiamati *enemometri*.

Può sembrare strano che l'energia del vento sia la meno utilizzata e così tardi siano venuti gli studi a indagare su di essa, mentre è stata, forse, la prima delle forze naturali a cui gli uomini abbiano posto mente.

Infatti la navigazione a vela è la più antica delle applicazioni meccaniche dell'energia, conosciuta.

Per secoli le navi hanno solcato i mari sfruttando l'impulso delle correnti aeree. Ancora oggi la navigazione a vela prospera nel traffico di cabotaggio e affronta pure gli oceani con navi a quattro alberi provviste di una grande attrezzatura veliera.

La crescente conoscenza del regime dei venti ha condotto a notevoli perfezionamenti nel modo di utilizzarne l'energia nella navigazione. L'ingegnere norvegese Sverre Hagen ha costruito un mo-

tobattello elettrico, il cui motore di propulsione è azionato da una batteria di accumulatori elettrici caricata durante la navigazione da una dinamo accoppiata ad un motore a vento istallato a bordo, che trasforma la energia meccanica aerea in energia elettrica.

L'applicazione del sistema sembra che possa avere larga diffusione specialmente in Svezia, Norvegia, Islanda, Danimarca, dove l'industria della pesca è fiorentissima, sostituendo nelle navi pescherecce la benzina e la nafta, perchè a Braundalen, una grande fabbrica ha intrapreso la costruzione in serie di motori aerodinamici da applicarsi ai battelli.

La questione merita di essere esaminata anche in Italia, dove l'applicazione degli aeromotori è rimasta limitata finora quasi esclusivamente a piccole applicazioni agricole di sollevamento d'acqua dal sottosuolo. Però ~~recenti~~ studi che qui riportiamo, ~~ampiamente~~, mostrano assai più vasti orizzonti poichè indagini e applicazioni fatte ~~negli ultimi anni~~ in Germania, negli Stati Uniti, nell'Unione Sovietica e in Italia ~~particolarmente~~ nelle Provincie libiche, provano che la ~~possibilità di utilizzazione~~ del vento su larga scala non è più discutibile (*).

(*) L'energia ritraibile dal vento e la sua utilizzazione. Professor Renzo Vezzani: *Annali dei LL. PP.* Roma - marzo 1942.

Nell'Unione sovietica fino dal 1918 erano state iniziate le ricerche sui motori a vento e sulla loro applicazione all'agricoltura, proseguite successivamente da vari Enti statali ed infine nel 1935 dal Commissariato del Popolo che, si assicura, sarebbe giunto alla costruzione di aeromotori fino a 1000 HP studiandone specialmente l'applicazione alle pompe, ai generatori di corrente elettrica e alle macchine agricole.

La produzione di energia da tutti i motori a vento installati o in progetto in Russia nel quinquennio 1938-1942 si prevedeva potesse raggiungere, per velocità medie annuali del vento di 4 e 6 metri al secondo, rispettivamente 195 e 432 milioni di Kw-ora, come rilevasi da una memoria compilata in base a dati statistici tolti da alcune riviste russe del 1940 (31).

L'impianto dei primi aeromotori in Russia risale al 1936 epoca in cui si ebbero a lamentare parecchi insuccessi dovuti parte ad errori di costruzione dei motori, parte alla cattiva organizzazione delle imprese e alla mancanza di mano d'opera adatta alla costruzione degli impianti.

Prima dell'attuale conflitto, tuttavia, in numerose aziende collettive dell'Unione sovietica gli im-

(31) D. Smx: *Verwertung von Windkraft in der Landwirtschaft der U.R.S.S.* Elektrizitätswirtschaft; anno 1941, fasc. IV

pianti di aeromotori funzionavano regolarmente e si conservavano in efficienza facendo realizzare economie rilevantissime.

Dal 1936 in poi le Fabbriche di Glaswaelginatch producevano gran numero di motori a vento ed erano stati presi provvedimenti per accelerare la produzione in modo che ogni anno si costruissero 28.500 aeromotori per una potenza installata di 161.200 HP.

In Germania, oltre alla istituzione nel 1939 del Sindacato del Reich per l'energia del vento (R.A.W.) e le ricerche in corso presso l'Istituto Aerodinamico dell'Università di Gottinga, venne fondata a Weimar la « Società dei motori a vento ».

Negli Stati Uniti venne pure attivamente proseguito lo studio di impianti di aeromotori elettrici con mezzi e iniziative private, mentre nel Canadà le ricerche al riguardo sono effettuate dal National Institute of Researche di Ottawa.

A differenza della Russia orientata verso impianti di considerevole potenza, l'indirizzo americano è volto a potenze molto piccole, 1 Kw e anche meno, e la fabbricazione in serie di aeromotori veloci a due tre o quattro pale accoppiati in maniera semplice a generatori elettrici, ha assunto una notevole preponderanza sugli aeromotori lenti a pale numerose, specialmente per la fornitura di energia alle fattorie lontane dalle zone abitate.

— ■ —

Una sola ditta, la Windscharger, avrebbe già costruito, se le informazioni sono esatte, 500.000 elettro-aeromotori con potenze di 300 ÷ 350 Watt a 6 volta di tensione.

Per la completa elettrificazione delle fattorie con piccole macchine agricole vengono impiegati gli elettro-aeromotori « Giant » di 500 a 600 e 1.000 Watt, con tensione 32 volta. Altre ditte come la Windopower e la Wind-Propeller, costruiscono elettro-aeromotori di potenza ancora maggiore, fino a 2.400 ÷ 3.500 watt a 32 volta, e 4.800 Watt. a 110 volta.

7a

Speciale interessamento desta l'adozione negli Stati Uniti di elettro-aeromotori per la protezione delle correnti elettriche vaganti e da corrosioni in genere delle lunghe tubazioni metalliche sotterrate.

La corrosione elettrica [redacted] che avviene quando la tubazione è positiva rispetto al terreno circostante, [redacted] cessa all'invertire del senso della corrente. [redacted] La tubazione diventa allora il catodo e viene protetta dalla corrosione mediante lo strato di ossido che si forma. Per una simile protezione catodica delle tubazioni e in genere delle costruzioni metalliche sotterrate può servire ogni sorgente di energia elettrica, e specialmente adatti a questo scopo si sono mostrati negli Stati Uniti gli impianti di aeromotori accoppiati a piccoli generatori di corrente continua a bassa tensione il cui polo positivo viene collegato alla terra e il negativo alla tubazione.

In Italia la questione merita di essere studiata in particolare per la protezione dei metanodotti.

Negli Stati Uniti hanno avuto pure molta diffusione gli aeromotori elettrici per l'alimentazione di linee telefoniche a grande distanza.

La Società Bell ha corredato le linee telefoniche attraversanti vaste zone desertiche che collegano la costa del Pacifico con altre regioni, di impianti automatici azionati da aeromotori che caricano batterie di accumulatori alimentanti gli amplificatori.

Durante i lunghi periodi di calma del vento, quando la tensione degli accumulatori scende al disotto di un certo limite, si inserisce automaticamente un generatore elettrico di riserva azionato da motore a benzina. Se per qualche motivo un impianto non dovesse funzionare, un relais dà il segnale d'allarme al più prossimo centro abitato.

* * *

In Italia è mancata una azione direttiva da parte dello Stato o di Istituti superiori di ricerche e studi, sicchè le indagini sulla utilizzazione dell'energia del vento sono rimaste internamente nell'ambito della iniziativa privata e di ditte costruttrici. (32)

Fra queste la Ditta Ing. Raimondo Vivarelli di Grosseto ha acquistato grandi benemerenze ~~in questo campo~~ affrontando con serietà di intenti il problema della diffusione degli aeromotori, in Libia prima e nell'Impero Etiopico poi, sia di quelli

(32) Sul principio del 1800 l'Ing. Domenico Cassamurate ebbe un premio dal Reale Istituto di Scienze lettere e arti, di Milano, per l'invenzione e la costruzione di uno speciale apparecchio per la macinazione azionata dal vento.
-Giovanni Torelli-Dal Santerno al Concadori -

lenti a pale numerose per sollevamento d'acqua, che di quelli veloci a poche pale per produzione di energia elettrica, con disposizioni particolari per la protezione dalla polvere, sabbia e agenti atmosferici.

Siccome però in Italia la costruzione in serie di aeromotori non è stata ancora iniziata, le esperienze fatte all'estero non possono servire senz'altro come norma e i criteri di applicazione dovranno essere scelti in aderenza alle nostre particolari condizioni.

Vi saranno ~~qualche~~ casi in cui delle aziende agricole trovino la convenienza economica di prodursi energia elettrica per luce e piccoli servizi di forma motrice, compensando l'irregolarità e saltuarietà della produzione mediante batterie di accumulatori, ma la grande ~~industria~~ meccanizzazione agricola in Italia sarà risolta con maggiore facilità e accertata indiscutibile convenienza economica, come ~~abbiamo~~ dimostrato nel capitolo « ~~Libro~~ Vol. VI, ~~sulle pompe azionate da motori a gas~~ per mezzo del motore a ~~Bologna~~ « carbone carburante ».

L'agricoltura potrà, nondimeno, realizzare grandi benefici ~~dagli~~ con aeromotori specialmente per il sollevamento di acqua dal sottosuolo a scopo irriguo e beveraggio del bestiame, di cui ~~vi sono~~ un certo numero di esempi ~~specie~~ in Toscana nella Provincia di Grosseto.

Altro studio potrà essere rivolto con particolare interesse agli aeromotori per produzione di energia elettrica da riversare nelle reti di trasporto esistenti, poichè nell'indirizzo dell'economia nazionale che deve mirare alla utilizzazione di tutte le possibilità fortissime in ogni campo, le ricerche sulla produzione di energia elettrica da fonti non ancora sfruttate, hanno carattere di eccezionale importanza.

Per le velocità del vento relative ad ogni regione d'Italia abbiamo il risultato di indagini preliminari condotte sulla base di rilievi effettuati dalla R. Aeronautica negli anni 1938-39-40, in una trentina di stazioni (33).

Ricerche più complete erano in corso lungo la zona litoranea e sulla catena appenninica ed alpina, nonchè in Sicilia, Sardegna, e isole minori.

Il risultato che le piccole velocità del vento, cioè fino a 4 metri al secondo, sono straordinariamente frequenti in Italia, Albania e Africa Settentrionale, anche ad un'altezza dal suolo relativamente notevole (eccetto che per talune zone montuose come il Monte Cimone), superando la loro durata il 50% dell'intervallo.

Il gruppo di stazioni che presenta le più pic-

(33) Studi del Prof. Renzo Vezzani già citati

cole velocità di durata media nell'anno è quello della Valle Padana e Val d'Adige (m. 1,57 al secondo al suolo); successivamente il versante tirrenico (continente) raggruppa le stazioni che hanno dato al suolo ed a quote, velocità di durata semestrale alquanto superiori, in particolar modo al Lido di Roma (Ostia) dove tale velocità al suolo è stata di m. 4,18.

Il versante adriatico con le stazioni dell'Albania, della Dalmazia, del Veneto, dell'Abruzzo e delle Puglie, dà subito dopo le velocità più notevoli, in ispecie a Brindisi, con il valore di m. 4,94 al secondo.

Vengono infine, nell'ordine, il versante tirrenico della Sardegna e della Sicilia, con velocità al suolo di m. 4,15 al secondo a Cagliari, e il versante ionico comprendente la Sicilia meridionale e la Libia, con velocità particolarmente elevate a Bengasi e Tripoli (m. 4,30 al secondo).

Un'altra elaborazione dei dati rilevati alle stesse stazioni, e che ha grande importanza specialmente per gli impianti di aeromotori per irrigazione, è stata fatta calcolando le velocità medie mensili, stagionali ed annue del vento al suolo risultanti in media nel triennio 1938-40 per ogni gruppo di stazioni appartenenti allo stesso versante mediterraneo, in raffronto a zone che, dal punto di vista dell'intensità media dei venti, possano considerarsi ad

andamento uniforme od almeno paragonabile nei vari mesi e stagioni dell'anno. Il territorio metropolitano e quello delle colonie risulterebbe allora così suddiviso:

1ª zona: Valle Padana e Val d'Adige, non adatta all'impianto di aeromotori, (stazioni di Linate, Parma, Forlì, Verona,) caratterizzata da venti deboli spiranti con grande uniformità nelle varie stazioni;

2ª zona: Alto versante adriatico, (stazioni di Zara, Fiume, Pola, Trieste e Venezia,) caratterizzata da notevoli velocità medie mensili del vento presentanti un massimo invernale ed una minore punta primaverile; la zona si presta all'impianto di aeromotori;

3ª zona: versante tirrenico continentale con le (stazioni di Peretola, Orbetello, Lido di Roma, Capodichino, Paola) aventi tutte un andamento simmetrico, rispetto alla stagione estiva meno ventilata, delle velocità medie mensili, notevoli tutte, sebbene in minor grado per il basso Tirreno e in grado assai maggiore per il litorale laziale. La zona si presta per l'impianto di aeromotori specialmente nella parte centrale da Civitavecchia al Circeo;

4ª zona: Sardegna, ove tutta la costa occidentale è esposta ai venti W-NW che spirano con par-

ticolare intensità lungo la pianura del Campidano giungendo sino a Cagliari ed al Capo S. Elia; la zona è particolarmente adatta all'impianto di aeromotori;

5ª zona: versante Jonico e Sicilia; comprendente le stazioni di Taranto, Messina, Palermo, Siracusa, Bengasi e Tripoli, caratterizzate da una attenuazione delle velocità medie del vento dal tardo inverno e inizio della primavera fino al principio dell'autunno. Le velocità stesse sono in genere sensibili e tutta la zona è assai favorevole all'impianto di aeromotori;

6ª zona: basso versante adriatico con le stazioni di Pescara, Foggia e Brindisi caratterizzata da due massimi, in primavera e all'inizio dell'inverno, nonchè da velocità medie mensili aumentanti da Nord a Sud verso la penisola Salentina ove si ha un massimo di possibilità di utilizzazione del vento.

* * *

Il crescente interesse destato da questo problema in Italia ha provocato [illegible] degli studi volti in modo speciale alla utilizzazione del vento per produrre energia elettrica in quantità industriali.

~~Ciò ha trovato maggiore interesse quando si pen-~~

Vita in fisso la contribuzione che

Le riserve idriche costituenti la fonte principale di produzione dell'energia elettrica, hanno, come abbiamo spiegato nel capitolo dell'energia elettrica, un limite naturale insorpassabile e il loro sfruttamento diviene economicamente sempre più gravoso quanto più tale limite si avvicina.

La difficoltà fondamentale nella utilizzazione del vento per produrre energia elettrica consiste nella grande incostanza della sua velocità che può oscillare entro limiti variabilissimi, tali da rendere difficoltose le possibilità di regolazione.

Gli studi cui abbiamo accennato propongono alcune soluzioni a corrente continua per applicazioni nell'ambito di industrie locali e altre a corrente alternata per trasporto lontano dal luogo di produzione, da cui emerge « la necessità che tali complessi problemi vengano studiati a fondo teoricamente e siano suffragati da una parallela indagine sperimentale che sola può risolvere determinati quesiti (34).

I motori a vento che oggi si costruiscono in Italia si distinguono in due categorie:

1° aeromotori basati su valori di velocità periferica massima di circa venti metri al secondo, a pale numerose, con rilevante superficie esposta al vento, adatti al funzionamento di una o più pompe;

(34) Ing. GIOVANNI COLAMARINO: *Possibilità di utilizzazione pratica dell'energia del vento.*

2° aeromotori basati su alti valori di velocità periferica che può raggiungere massimi anche di sessanta metri al secondo, con un numero di pale ridotto e piccola superficie esposta, impiegati per l'azionamento di dinamo per la carica di accumulatori.

Alla prima categoria appartengono due distinti tipi:

a) *Tipo alternativo*: che trasforma il movimento di rotazione della girandola in movimento alternativo per mezzo di una coppia di riduzione; il manovellismo che ne risulta comanda l'asta per l'azionamento della pompa, cosicchè il moto alternativo ha inizio dalla testa dell'aeromotore. Aeromotori vengono costruiti col diametro della girandola da m. 2,40 a m. 5,60, e si compongono sempre di tre parti distinte: testa dell' aeromotore (che trasforma, a mezzo di manovellismo, il moto rotativo della girandola in moto alternativo per l'azionamento della pompa); torre in ferro o pilone di sostegno della testa, che permette alla girandola di essere libera da ostacoli all'interno, onde poter sfruttare al massimo l'energia dei venti; pompa a stantuffo, che può essere semplicemente aspirante e portante, sempre però a semplice effetto.

L'installazione nelle nostre Colonie di questi aeromotori alternativi ha richiesto accorgimenti costruttivi speciali (lubrificazione, protezione con-

tro le sabbie, ecc.) per renderli pratici, e superare le dure prove alle quali il ghibli li sottopone (figg. 66/67).

b) *Tipo rotativo*: i motori a vento rotativi trasportano il movimento di rotazione della girandola a mezzo di asse verticale convenientemente rapportato dentro la torre e fino a terra, e se occorre anche dentro il pozzo. In altre parole, invece di avere un'asta a moto alternativo scorrente in corrispondenza all'asse della torre, si ha un albero che ruota.

Alla seconda categoria (motori a vento a pale poco numerose) appartengono gli aeromotori per produzione di energia elettrica.

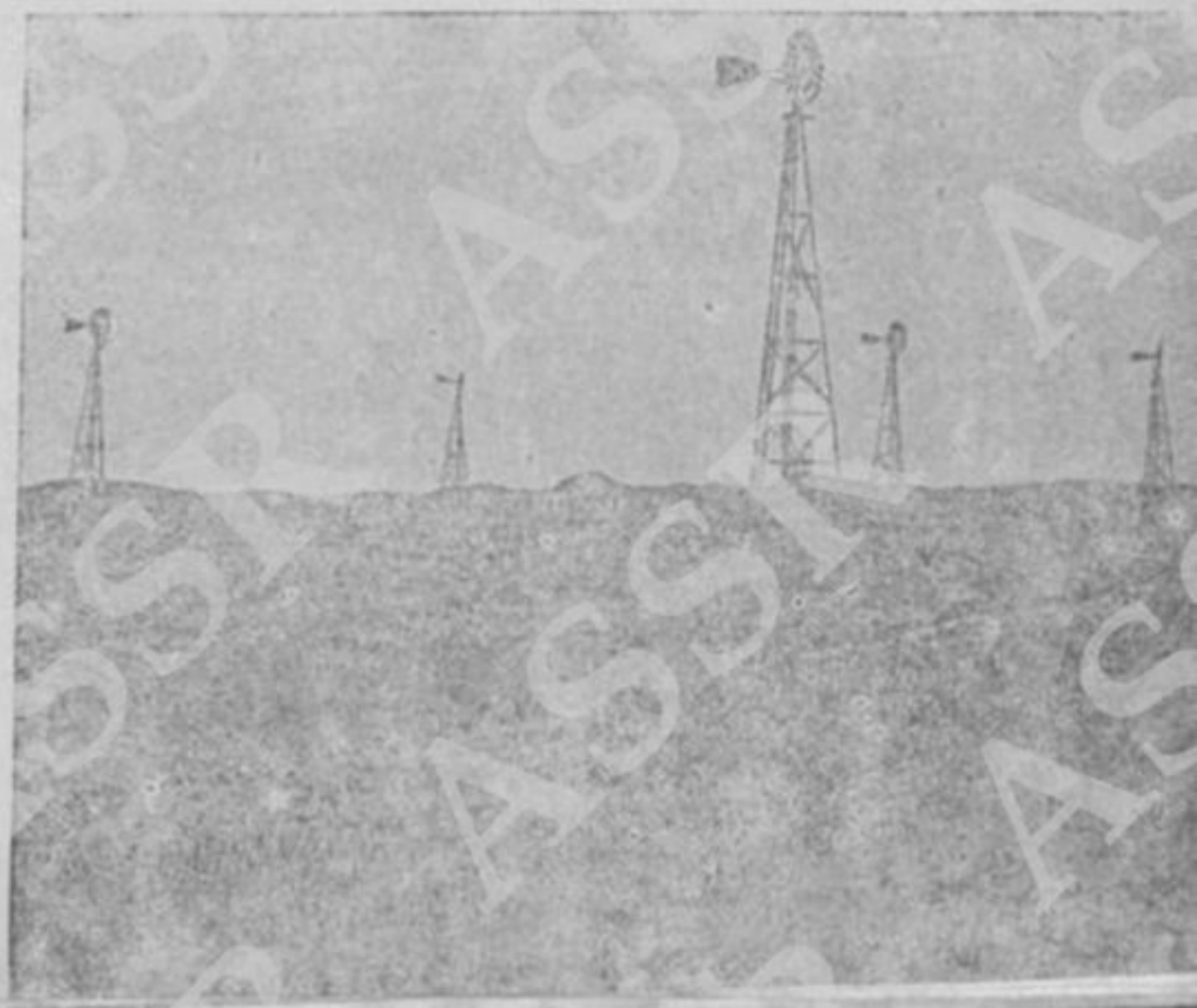


Fig. 66. - Aeromotori alimentanti l'acquedotto di Slitten in Cirenaica.

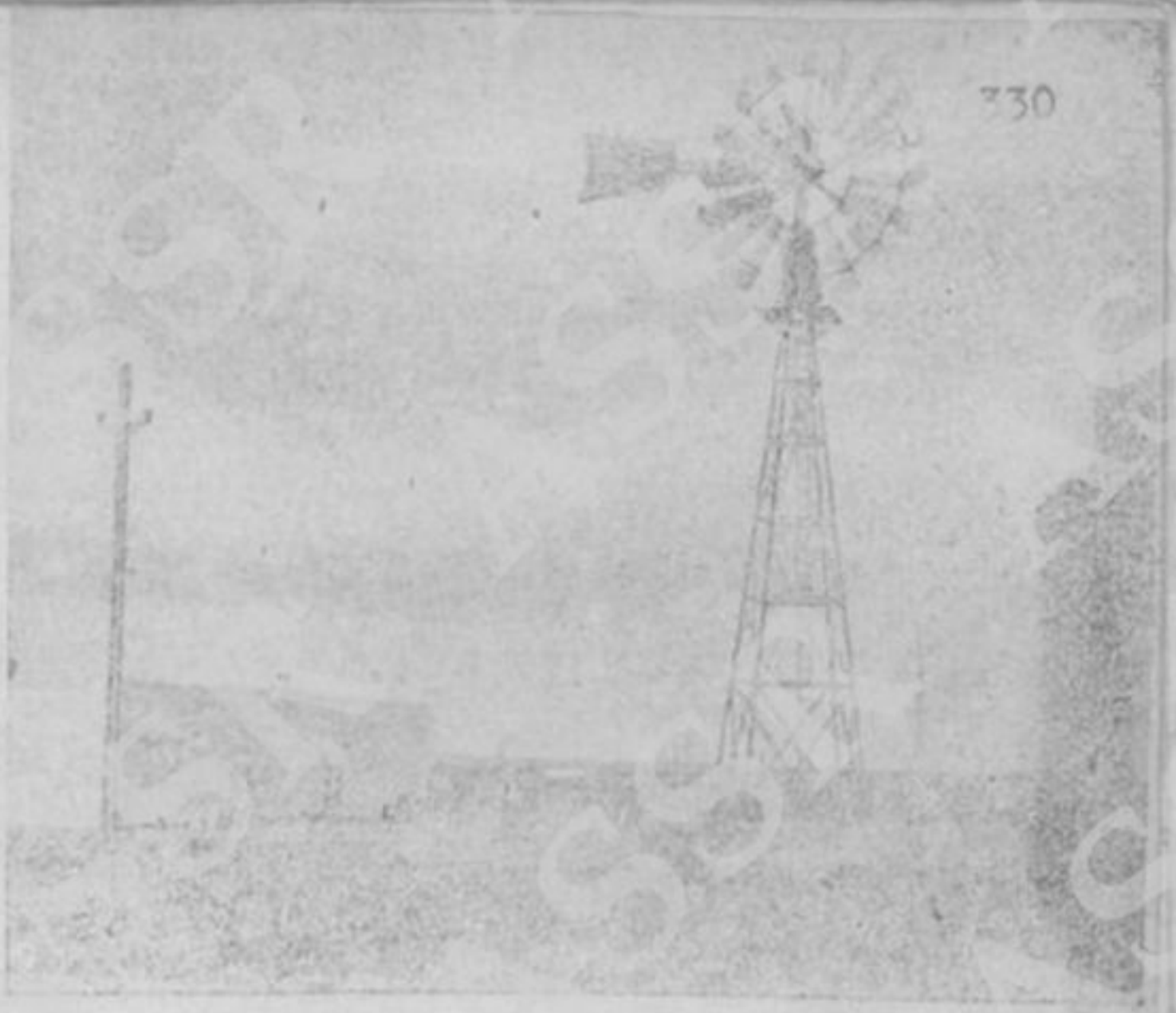


Fig. 61. - Aeromotori per il servizio delle case cantoniere sulla via Balbia in Libia.

In queste macchine, il massimo rendimento si è ottenuto con l'elica a due sole pale. Da secoli il fatto era intuito dagli Olandesi, che si servivano di ruote a quattro, o al più di sei pale; i moderni costruttori dimostrarono con il calcolo e con l'esperienza la giustezza dell'intuizione fiamminga.

Al vantaggio del maggior rendimento dell'elica a due pale si aggiunge il fatto che la grande velocità di rotazione acconsente l'impiego di organi di trasmissione di minor peso, e quindi di minor costo.

Acromotori di questo tipo vengono costruiti col diametro della girandola da m. 5,80 a m. 16,00 e si compongono della testa, dell'apparato per trasmettere il moto rotativo, del pilone di sostegno, del

gruppo di tre pompe aspiranti e portanti a semplice effetto piazzate dentro il pozzo sulla linea di aspirazione (fig. 68).

Con apparecchi normali e vento della velocità di 7-9 metri al secondo si possono sollevare da 4 metri di profondità 20 metri cubi d'acqua all'ora con una pompa di 300 mm, oppure dalla profondità di 100 metri, 600 litri all'ora con una pompa da 50 mm.

* * *

Alla seconda categoria (motori a vento a pale poco numerose) appartengono gli aeromotori per produzione di energia elettrica.

In queste macchine, il massimo rendimento si è ottenuto con l'elica a due sole pale. Da secoli il fatto era intuito dagli Olandesi, che si servivano di ruote a quattro, o al più di sei pale; i moderni costruttori dimostrarono con il calcolo e con l'esperienza la giustezza dell'intuizione fiamminga.

Al vantaggio del maggior rendimento dell'elica a due pale si aggiunge il fatto che la grande velocità di rotazione acconsente l'impiego di organi di trasmissione di minor peso, e quindi di minor costo.

Questi aeromotori vengono costruiti in due esemplari: per 90 watt e 300 watt di potenza alla tensione di 12 volta; l'elica del primo ha due metri di diametro, quella del secondo m. 3,30. L'appa-

Fig. 68. - Grande aeromotore con girandola del diametro di 10 m. funzionante dal 1938 nell'Istituto Sperimentale Agrario di Sidi Mesri a Tripoli. Con prevalenza di 22 metri e vento di 7÷8 m. al secondo, la pompa ha la portata di 40÷50 mc. all'ora.

DITTA
R.VIVARELLI
GROSSETO

fig 68

recchio si compone delle seguenti parti: elica, regolatore, cassa con l'albero di trasmissione e freno, dinamo, collettore a cardine, torre o traliccio in ferro di sostegno.

L'elica è di legno di qualità speciale a inclinazione variabile, gli assi ruotano su cuscinetti a sfere. Iniziato il movimento, con l'aumentare della velocità del vento crescono i giri dell'elica e raggiungerebbero valori elevati, tali da recar danno alla parte elettrica, se non intervenisse il regolatore a forza centrifuga applicato alla piastra metallica che stringe l'elica nella sua sede. La trasmissione alla dinamo si effettua con cinghie trapezoidali, anzichè con ingranaggi, perchè il funzionamento risulti del tutto silenzioso. L'inizio della carica degli accumulatori avviene quando l'elica fa 150 giri al minuto; un regolare elettromagnetico riduce l'eccitazione quando la velocità di rotazione aumenta. Il timone, solidale con tutto il sistema e fissato rigidamente alla cassa, rimane costantemente nella direzione del vento (fig. 69).

Questi impianti servono assai bene per caricare batterie di accumulatori per automobile, per l'illuminazione elettrica, per radio, ecc.

* * *

Gli aeromotori alternativi di cui abbiamo fatto cenno, hanno avuto in questi ultimi anni largo impiego specialmente nelle nostre colonie.

Subito dopo la riconquista della Tripolitania si comprese che l'aeromotore era la macchina più indicata per il sollevamento dell'acqua dal sottosuolo in quelle zone ove il vento soffia abbastanza di sovente sia pure, in qualche luogo, con non forte intensità.

Molti requisiti però dovevano possedere gli impianti per essere pratici e superare le dure prove a cui il ghibli e la sabbia li sottoponevano: quindi necessità di una protezione assoluta e di una robustezza da non temere l'uragano, sensibilità per sfruttare il vento più debole, regolazione perfetta per sfuggire alle tremende e improvvise raffiche, comando docile alla forza dell'uomo e resistenza per mesi e mesi ad un lavoro solitario senza nessuna cura.

Oggi più di mille impianti girano al vento libico sfruttando questa immensa forza gratuita, con notevole contributo alla colonizzazione.

Mentre nelle provincie libiche e nell'Impero dell'Africa Orientale l'impiego degli aeromotori si è considerevolmente affermato, per l'Italia non si può dire altrettanto. Tolta la campagna romana e la maremmana, dove esistono alcune centinaia di impianti fatti in particolare per il beveraggio del bestiame, nelle altre regioni d'Italia gli esemplari sono ben pochi.

Fig. 70. - Aeromotore per sollevamento di acqua dal mare a mezzo di spira metallica aperta, impiantato in una salina.

Caratteristica degli impianti di aeromotori è la loro lunga durata, con spese di esercizio irrilevanti.

A Tivoli funziona fino dal 1900 un impianto di pompaggio d'acqua dalla profondità di 20 metri con ruota di 3 metri e torre alta 11, mentre numerosi altri hanno superato i 25 anni.

Alla ricerca del modo di imbrigliare e sfruttare su vasta scala la più capricciosa delle energie si sono dedicati con grande impegno paesi stranicchi di carbone, di petrolio, di acque, di boschi.

Se cotesti paesi, Stati Uniti e Russia, hanno trovato che in certi casi e per certe applicazioni, il vento è il più conveniente e comodo dei mezzi per ricavare della forza motrice, vorrà o dovrà l'Italia restare indifferente e si apporrà come per il carbone nostro e per tutto il resto che in Italia non c'è convenienza economica ?

Ma qui non ci sono scappatoie, il vento è sempre vento in tutti i paesi del mondo, non c'è chi l'abbia di qualità pregiata e chi di scarto; e in ogni dove è questione di intensità del suo soffiare e di maggiore o minor frequenza e regolarità, ed è noto che le applicazioni del vento sono possibili solo a partire da un minimo di questi valori.

Dunque, pur senza volersi lanciare alle grandi applicazioni come in Russia o alle centinaia di migliaia di impianti come negli Stati Uniti, decidiamoci di buona voglia anche noi italiani a trarre profitto dal vento nel settore più acconcio, l'agricoltura, dove qualche buon esempio già si trova, onde accrescerne la produttività con l'acqua che in tante regioni le difetta, e vediamo se almeno per il pane e un pò di companatico quotidiano avremo il coraggio di renderci indipendenti.

XI

Conclusioni

In fine della precedente edizione uscita nel 1942,un capitolo trattava,quasi a conclusione, "dell'elemento uomo" al cui carattere e attitudini,alle cui virtù o vizi, vanno attribuiti i successi o gl'insuccessi delle piccole come delle grandi cose.

Al di fuori d'ogni considerazione di opportunità,una critica libera e serrata del comportamento degli uomini responsabili in seno alla famiglia nazionale,affermava che qualora l'individuo avesse professata la fede fascista,la sua responsabilità e i suoi doveri crescevano a dismisura in confronto a chiunque altro a causa dell'impegno solenne assunto di fronte alla Nazione di governarla meglio di quanto non lo fosse stata prima,e onestamente,con unico obiettivo la grandezza e felicità della Patria e del popolo italiano.

Fu detta,allora,critica aspra,esagerata, e poco opportuna,date le contingenze; oggi il giudizio sarebbe sicuramente l'opposto.

Male fu se non venne considerata,seppure in tempo,ma siccome considerazioni e giudizi del poi hanno scarso o nessun valore pratico,in questa nuova edizione il capitolo è stato omesso rimanendone solo alcuni concetti che riguardano la rettitudine,la perseveranza,la fede,la competenza,nel governo e nella amministrazione delle cose pubbliche,valevoli in ogni tempo e per ogni regime.

x x x

Poter disporre di energia per le multiformi e innumerevoli richieste del vivere moderno, tanto individuale e domestico quanto collettivo e della nazione, non è da discutere che non sia il fondamento d'ogni possibilità agricola, industriale ed economica, militare.

I trasporti su strada ordinaria, le ferrovie e le tramvie, i trasporti per mare e per aria, l'illuminazione delle case e delle strade, ogni produzione industriale, i lavori dell'agricoltura, la medicina e la chirurgia, il riscaldamento degli ambienti, la cucina, le necessità della casa, i laboratori della scienza, tutto è subordinato alla disponibilità di energia trasformata e impiegata nelle forme e nei modi più diversi.

Averne difetto vuol dire rinuncia ad una quantità di lavoro e di necessità, o altrimenti dipendere dall'estero con la perenne incertezza del salire e scendere del barometro politico che influenza, guida e domina tutta l'economia.

Sicchè, il trarre profitto come se ne deve delle predisposizioni della natura nella terra che è la nostra Patria, onde procurarci, con energia di continuità, questo indispensabile strumento, è uno di quei doveri ai quali non si poteva e non si doveva derogare, senza correre rischio gravissimo.

Se si pone mente che una delle cause più profonde dei contrasti e dei conflitti che nell'epoca presente affliggono e tempestano noi popoli risiede nella distribuzione geografica dei beni principali differente assai dalla distribuzione delle popolazioni civili sulla terra e dalla loro densità nei diversi luoghi, si vede che l'ottemperare

— la mancanza dell'energia arresta la vita, la strozza; fa entrare il squallore e la morte.

a quell'imperativo è un dovere imprescindibile verso la propria nazione, non solo, ma benanche verso le altre.

Vero è che dove abbondano certi beni ritenuti fin qui fondamentali, ivi la produzione ~~industriale~~ tende a svilupparsi maggiormente e a soffocare quella dei paesi meno dotati, ma anche qui è questione di misura da regolare, nè è detto che tutti i paesi debbano dedicarsi a produrre ogni cosa, ma dovranno produrre quello che è possibile con i mezzi di cui ciascuno dispone e almeno per le cose di primordiale necessità come il calore, la luce, la forza motrice, pena la perdita o la limitazione grande di quella libertà che sola giustifica e rende sopportabile la vita.

Nè tutto può ridursi, come il dilagante materialismo contemporaneo vuole, al metro della convenienza economica, al metro dell'in guadagno di più o meno denaro; quando la dignità e la sicurezza della Patria sono di mezzo, quei metri non hanno più peso, anzi non hanno più senso.

Altra riflessione è che nell'incalzante progresso scientifico e tecnico certe materie non mantengono più lo stesso valore esclusivo che avevano nel secolo scorso.

Di altre materie s'è avuta conoscenza; migliori sistemi d'impiego escogitati per cui da quantità minori si ottengono effetti maggiori; le produzioni sintetiche hanno aperto nuove vie; quindi pretendere che rimanga inalterata la posizione di quelle, sarebbe chiudere la porta al progresso, al che si opporrebbe il prorompere di questo

contro ogni costrizione.

Si è sostenuto,con palese superficialità e incompetenza,che materie e prodotti di sostituzione non possono nè potranno reggere alla concorrenza di quanto tiene ormai fermamente i mercati mondiali con la raccomandazione di una lunghissima esperienza tecnica e di una potente organizzazione commerciale.

Quanto al possono,forse,ma quanto al potranno è facile osservare che lo studio, l'esperienza industriale e commerciale,il miglioramento o il cambiamento di inveterate abitudini dei consumatori,concorrono a perfezionare di continuo le soluzioni recenti abbassando i costi di produzione,come è avvenuto per tutte le materie,per tutti i prodotti,in tutti i tempi,presso tutti i paesi.

x x x

Una cosa principale è mancata agli italiani,e fu deficienza gravissima; sapersi conquistare la libertà economica,sapere come conquistarla,e sapere che in essa sta il cemento insostituibile della libertà politica.

Figurarsi una casa tirata su con buoni mattoni ma senza la calce che li tenga uniti.

Nella istruzione e nella educazione che s'è insistito a dare al popolo,qualunque siano i governi succedutisi,giudicate dallo spirito sdegnoso,italianissimo,di Carducci, "pedantescamente negativa l'una e meretricia l'altra",molta rettorica e molta teorica,ma per quali strade e per quali mezzi si potesse vivere come nazione libera,nessuno lo ha mai insegnato,talchè i nostri giovani all'uscire dalle università con il cervello

affastellate alla peggio e alla rinfusa,
rimpinzato di nozioni che sulla porta della vita dovettero accorgersi essere un "impedimento" (~~nel senso latino~~), essi, destinati alle dirigenze e al governo di domani, si son trovati come chi dal chiuso buio esce alla gran luce del sole e ne rimane abbagliato e non vede più nulla.

Fino alla stanchezza il popolo ha subito

I buoni e volonterosi, quelli ridotti a rinunciare, dopo il primo balzo rimasto lì con un piede sotto a frustare sul serio e preparare; gli altri invece li hanno buttati giù nella vita, senza scrupoli, cercando solo d'arrivare, e sono arrivati; e c'è voluto ~~[illegible]~~ per ~~[illegible]~~ migliori restare in piedi e rifiutare e affrontare.

Nelle scuole e fuori delle scuole, ~~[illegible]~~ mai ~~[illegible]~~ non che reagito, ma perlomeno avvertito gl'italiani che sta bene sì prendere dagli altri popoli civili quello che hanno di buono e di assimilabile, ma senza copiare se vuol essere assimilazione; sta bene ammirare quando da ammirare c'è; sta bene pure l'invidia quando sfoci nell'emulare; ma ~~[illegible]~~ genuflettersi senza discriminazione, ~~[illegible]~~ alle stelle tutto ciò che porta una marca

affastellate alla peggio nella zucca,

rimpinzato di nozioni che sulla porta della vita dovettero accorgersi essere un "impedimento" (~~nel senso latino~~), essi, destinati alle dirigenze e al governo di domani, si son trovati come chi dal chiuso buio esce alla gran luce del sole e ne rimane abbagliato e non vede più nulla.

Fino alla stanchezza il popolo ha subito imbonimenti sulle cose dello spirito, sui ricordi delle passate grandezze; e Roma e l'impero e i comuni e le grandi repubbliche e i primati nelle arti e nelle invenzioni, e la scoperta dell'elettricità, da cui tutto deriva il progresso stupefacente della nostra età, e il telefono e la dinamo e il campo rotante e il telegrafo senza fili e parecchie altre cosucce minori, ma chi mai gli disse in che modo s'aveva a trarre profitto per il prestigio politico e per la prosperità economica del Paese ?

All'opposto gl'italiani si son lasciati persino depredare di alcune priorità delle invenzioni stesse perdendone i benefici che sono andati in tasca a stranieri, e nella fatica delle postume rivendicazioni l'Italia ha sempre lasciato qualche penna.

Nelle scuole e fuori delle scuole, ~~si~~ mai non che reagito, ma perlomeno avvertito gl'italiani che sta bene ~~si~~ prendere dagli altri popoli civili quello che hanno di buono e di assimilabile, ma senza copiare se vuol essere assimilazione; sta bene ammirare quando da ammirare c'è; sta bene pure l'invidia quando sfoci nell'emulare; ma ~~genuflettersi~~ senza discriminazione, ~~portare~~ alle stelle tutto ciò che porta una marca

di fuori confine e gettare a terra, demolire sistematicamente e del pari senza discriminazione tutto quanto è italiano, questo poi è malvagio e stupido e non può essere se non il segno, peranco non estinto, delle antiche e recenti servitù.

Mancano esempi fuori d'Italia di così bassa, servile denigrazione delle proprie cose.

Ma non è del popolo tanto volgare mancanza di dignità; è sempre delle classi che si sono arrogate, quanto indegnamente s'è visto, il titolo e la prerogativa di "dirigenti".

Il popolo italiano, il vero popolo che lavora e ha sempre lavorato sul serio, e cosciente o non cosciente ha fatto la sua storia, e che storia ! è un altro, e bisogna conoscer bene e perchè, è come è, prima di azzardare su di lui qualunque giudizio.

Questo popolo dal destino tragico che gli ha fatto conoscere le vette più alte della gloria e gli abissi più profondi della miseria, deriva, come ogni altro, i suoi caratteri dalla propria terra cui natura fu assai prodiga di grazie ma altrettanto avara di beni.

Terra stetta, allungata, montuosa, rocciosa, chiusa in un mare interno, con un clima che tiene del nordico e dell'africano, gl'italiani hanno dovuto contenderla palmo a palmo alla palude pestifera, ai fiumi di lava, alle rocce impervie, alle scoscendenti argille.

Di una terra così ingrata gl'italiani ne hanno fatto, con secolare fatica, soleggiati campi di grano e di foraggi, orti, oliveti, castagneti, vigneti, giardini di limoni e di aranci; da costruttori insuperabili l'hanno dotata di strade, ponti, ferrovie, porti, offi-

cine,scuole,di tutta insomma una grande e moderna attrezzatura.

E tante bellezze d'arte hanno profuso nella città, in ogni luogo,in ogni loro lavoro, che n'è avanzato per i musei di tutto il mondo e da tutti gli angoli della terra la gente veniva per ammirare ed estasiarsi.

Durante tutto il corso della sua storia, stretta d'ogni parte da nemici,la sua terra fu contesa,invasa,calpestata,violentata, distrutta nei più berbari modi con solo brevissimi tempi di respiro.

Di questo popolo veramente proletario,fino a tanto che gli stranieri credettero di potersene servire ed esserne serviti,tutti a sbracciarsi per esaltarne e i fasti della sua storia e le benemerenze antiche e moderne verso la civiltà,giudicate uniche e inarrivabili,e le bellezze naturali,la musica divina,i poeti,i santi,gli artisti,gli scienziati,i letterati,e chi più ha più ne metta.

Ma non appena dette a divedere che intendeva,finalmente,farsi arbitro e padrone del proprio destino,che la propria terra la voleva per se senza piede straniero che la calcasse,e voleva discorrer con tutti da pari a pari allora,d'un tratto,divenne un popolo sciocco,politicamente immaturo,misero moralmente.

Ebbe,ha,le sue deficienze i suoi difetti i suoi torti come tutti i popoli ne hanno chi più chi meno,e a fare un bilancio il popolo italiano forse non sta peggio degli altri.

Si può asserire che ogni altro popolo si

fosse trovato nelle condizioni geografiche e storiche del popolo italiano,il suo animo e la sua sorte non avrebbero differenziato.

A chi ha sostenuto la necessità categorica di organizzare tutte le forme di attività nazionali con minuzioso metodico rigore, in vista di un alto rendimento complessivo del lavoro,perchè non v'è altra maniera di reggersi e avanzare con sicurezza nel mondo tecnico moderno,s'è ripetuto a sazietà che l'effervescente inventivo ingegno italiano non può sopportare la costrizione entro una corazza che renda tutti uguali; ogni italiano è un individuo,non un automa,e ciò gli conferisce straordinarie facoltà di ripresa; non doversi abdicare alle stimmate che distinguono la nostra razza,e simili balordi stupidissimi luoghi comuni.

In realtà,se le naturali attitudini degli italiani,senza dubbio rimarchevoli,rimarranno all'abbandono come un torrentaccio che sbanda d'ogni riva,in cambio d'essere arginate,incanalate,educate,saremo nient'altro che un paese di dilettanti,di superficiali, di mal pratici,un "paese di locande e di camerieri " esposto ai continui sberleffi di tutto il mondo.

Chi aspiri o si contenti di tal vergognosa sorte,buon pro gli faccia,ma non vorrà esser creduto italiano,bensì un bastardo di scolaticci delle passate dominazioni straniere.

Noi,per nostro conto,e con fede imperterrita,lotteremo sempre per un più alto e più umano destino.

Alla vivace prontezza dell'ingegno,alle facoltà inventive,ci bisogna aggiungere il metodo,la disciplina,lo spirito di dedizione incondizionata di ciascuno allo sforzo comune,totalitario.

x x x

Tutte le idealità possono essere belle e sante quando abbiano a fondamento la rettitudine e l'umanità,ma non va dimenticato che gli uomini non campano di astratto o di sole competizioni politiche;le imperiosità della vita premono e gli individui e i popoli e le nazioni,e sono quelle che soddisfatte o non soddisfatte rendono positivi o negativi qualsiasi educazione,qualsiasi sistema politico.

Noi vorremmo gl'italiani di tal carattere quale auspicarono i nostri sommi, da Alfieri a Foscolo a Gioberti a Mazzini a Garibaldi a Manzoni a Carducci a D'Annunzio,ma si poteva pretendere che siffatti riuscissero, lasciati in balía delle loro naturali tendenze e più spesso avversati in quanto hanno di meglio, piuttosto che educati ?

Noi li vogliamo di cotal carattere ma al tempo stesso illuminati sulle cose essenziali alla vita nazionale,pratici,disciplinati,perseveranti,(Santa Caterina disse che la sola perseveranza è coronata) concordi tra di loro e,infine,con l'abito e il pudore della competenza per l'ufficio cui si aspira.

Dovremo educare i giovani a spingere lo sguardo con indagine metodica e paziente all'interno dei problemi,a essere insofferenti e incontentabili nello sforzo verso le soluzioni migliori,a smetterla con il

pessimo costume dell'arrangiarsi,supponendo che l'agilità dell'ingegno e la furberia possano tener luogo dello studio e della esperienza.

x x x

Eccoci così al nodo della questione,la "competenza" carattere indispensabile per costruire e ottenere dalle energie dell'individuo la massima resa;competenza che non può andare disgiunta da un acuto "senso della responsabilità" e dal "metodo".

Costruire è quello che ci condurrà alla redenzione,ma non si costruisce se non si è competenti.

La "competenza si acquista con lo studio, ma si assimila con l'esperienza;ogni genere di attività richiede un minimo di esperienza che solo la vita vissuta può fornire.

Il "senso della responsabilità" è la remora più forte contro gl'impulsi disordinati e la superficialità;conferisce il coraggio morale,assai più difficile ad esercitarsi del coraggio fisico,di riconoscere quando occorra,la propria incompetenza,sia pure a costo della rinuncia a larghi benefici.

Il "metodo" porta ad impiegare bene la competenza e sta alla base della organizzazione.del lavoro.

Quegli che assume un posto di comando ed è chiamato a giudice dell'opera dei suoi comandati,se non è capace d'insegnare loro non è un capo,non può essere il giudice,la sua funzione sarà inutile e ingombrante.

L'autorità s'impone solo con la competenza salda e profonda non con quella superficiale raffazzonata alla meglio in fretta

e furia con imparaticci dai manuali quando si profili l'agognata eventualità di un incarico.

Incompetenza e arrivismo formano un binomio inscindibile.

L'incompetente non può sopportare che gli siano intorno altri che ne sappiano più di lui,nel timore d'essere scavalcato,perciò si circonda di nullità tanto più numerose quanto meno sono in grado di rendere un qualsiasi lavoro utile.

Avemmo così(infelice,degradante fenomeno), uffici e istituti sorti,non di rado,senza necessità,per creare a qualcuno un "posto", altri affidati alle supreme cure di uomini politici avvicendati o dimostratisi inetti; tutti parassiti,per i quali il bene della Patria s'identificava con l'entità degli emolumenti,invero rispettabili,e altri proventi più o meno leciti che le cariche loro apportavano.

Cinici,irresponsabili,dilettanti,apprendisti,in politica,in arte,in letteratura, nell'industria,nei commerci,enciclopedici ai quali nessuno ha mai creduto,ma pur tuttavia riveriti,lisciati,sollevati, ~~a-~~ ~~rio presuntuosi che~~ si ritenevano capaci di folleggiare nei cieli più disparati, cumulando intanto esperienza,a forza di spropositi,sopra la pelle della Nazione.

Distruggiamo una buona volta questi miti grotteschi e funesti; vadano a imparare,se pur loro riuscirà,almeno una cosa,vadano a compiere il duro tirocinio;solo dopo potranno aspirare al diritto di cittadinanza tra quelli che lavorando sodo e in silenzio, hanno fatto voto di ricostruire la Patria.

Iniziative,ricche a volte di genialità, trascurate o soffocate perchè discordanti con interessi particolari; attività intralciate e oppresse da troppo numerosi e pletorici organi burocratci; commissioni,sottocommissioni,comitati,controlli,supercontrolli,a polverizzare le responsabilità,suscitando alla diffidenza e all'evasione delle leggi invece che all'azione; organi di comando frazionati o superflui a elidersi e frenarsi a vicenda; competenze fuori posto e una competenza generica,tronfia,risibile, a immiserire e rendere antipatica e ostica ogni autorità.

x x x

La questione della competenza s'innesta al problema ognora acuto e attuale della burocrazia.

Il molto scrivere e parlare che se n'è fatto non ha peraltro individuato la radice del male.

Anche quello della burocrazia è sopratutto un problema di competenza che di giorno in giorno diviene più massicdio e urgente, per il progressivo aumento di numero,importanza e varietà della funzioni dello Stato.

Alla mentalità statica, anelastica della burocrazia, che si traduce in torpidità delle funzioni, deve subentrare la mentalità pronta, vigile tipo industriale e commerciale che affronta e risolve sveltamente le situazioni senza intralcio di formule dogmatiche di sistemi rigidi, con la tempestività che si ottiene solo mediante interventi rapidi e spregiudicati.

Agli organi burocratici cui spetta di sorvegliare proteggere e controllare le attività industriali, agricole e commerciali del Paese è sempre mancato quel minimo di competenza specifica che permette di rendersi conto delle difficoltà, di apprezzare il valore del coordinamento organico delle funzioni, della preparazione, della collaborazione.

La burocrazia improvvisa, si inalbera contro credute usurpazioni della sua autorità, contrasta, nega, impone, senza avere adeguatamente approfondito le questioni.

Sarebbe molto utile che i funzionari da assegnare a compiti che incidono così profondamente sopra l'attività produttiva del Paese, compissero periodi di tirocinio e allenamento presso officine, miniere, aziende agricole, aziende elettriche, amministrazioni industriali, agricole e commerciali, nella navigazione, nella pesca; si accosterebbero così alla vita reale, diversa assai da quella che scorre monotona nella chiusa aria degli uffici.

Sul riguardo di questo problema il mio concetto è: fondi funzionari, buoni, con legati, responsabili direttamente e personalmente, servi devoti della nazione.

Dalle semplici, senza dubbio chiare considerazioni precedenti e dai non meno chiari, seppur dolorosi riconoscimenti di nostri difetti, deriva logicamente: primo- i posti di comando spettano a chi, riconosciutone degno per onestà, sia munito di sufficiente, sperimentata, controllata competenza; secondo- colui il quale assume un incarico senza ~~avere~~ possedere tutti i numeri necessari, tradisce il Paese.

A ricostruire la desolata Patria, e riportarla col lavoro a unità e libertà, come è nell'animo di quanti nonchè in dispregio ma tengono a vanto d'essere italiani, occorrono capi e gregari attrezzati per tutte le audacie, inflessibili nella volontà e nella disciplina, pronti a cedere consapevolmente parte della propria individualità allo sforzo collettivo solo capace dei giganteschi risultati.

Un ordine nuovo di italiani cui il dovere sia religione, la Patria fine supremo; uomini atti a creare per il futuro ordine economico una organizzazione del lavoro dove tutti si riconoscano e si affratellino, grandiosa, potente, eppure curata nei minimi dettagli.

O vincere questa battaglia che è principalmente contro noi stessi, o rassegnarci a perenne condizione di inferiorità e soggezione.

Vinceremo la battaglia eliminando dalla vita politica ed economica della Nazione, inflessibilmente, senza ridicoli sentimentalismi, scorie, rottami, relitti del passato, assegnando con ordine rigoroso ad ogni organo la propria funzione, ad ogni funzione il competente specifico, a ciascuno responsabilità

nettamente definite; obbligando tutti al lavoro,metro unico col quale si misura l'utilità sociale e nazionale degli individui.

L'ozio non deve avere cittadinenza nel nuovo ordine degli italiani; tutti al lavoro,tutti a produrre,tutti a vivere della fatica ~~propria~~ propria; in sostanza chi non produce consuma solamente e campa sul ~~in produzione degli altri~~ lavoro altrui.

Le ricchezze accumulate dal lavoro dei padri se il lavoro dei figli non seguita ad alimentarle,si sfaldano trasferendosi ad altri.

Il fenomeno è evidente dentro quella classe che si arrogava il titolo di "dirigente".

La figura dell'uomo che senza lavorare vive di rendita trascinando l'accidia di una inutile esistenza per i caffè,i circoli, le case da gioco,le stazioni climatiche,è anacronistica e del tutto ripugnante.La rendita dei capitali è un prodotto del lavoro; chi ha capitali e non lavora egli stesso è un parassita perchè le sue rendite sono il frutto di lavoro altrui.

Nobile non è colui che vanta antenati i quali illustrarono la vita ~~loro~~ con nobili azioni,ma colui che le compie egli stesso. La nobiltà si sostiene con la purezza della vita,s'innalza con il lavoro.

La categoria dei parassiti si onora anche della sezione "disoccupati volontari";se ne trovano specialmente nei piccoli centri,nei paesi.

Gente senza mestiere o professione ben definita,si accontenta di vivacchiare con

quattro soldarelli pur di non allontanarsi dalla piazza del paese; non osa lanciarsi nel modo a combattere e soffrire,ma anche a vivere veramente,invece di vegetare come edera attaccata a un vecchio muro.Il lavoro obbligatorio per tutti rinforzerà a costoro i muscoli e l'animo.

Nessuna energia umana,che è ricchezza, va dispersa sottraendola al lavoro poichè solo il lavoro crea la ricchezza.

Difetti,manchevolezze,esagerazioni,vanno corretti radicalmente,in quanto la natura umana sia suscettibile di correzione,senza falsi pudori,senza tema di smascherare il marcio dovunque si trovi,e si cominci dal costume politico come quello che incide in forma determinante sopra tutte le manifestazioni della vita nazionale.

Chi definisce il cosidetto uomo politico ? quali furono le opere al suo attivo ? il sapere politico gli deriva dalla professione che esercita o dalla natura che lo favorì con doti speciali ? di che cosa è intessuta la sua vita politica ?

Secondo la deplorevole opinione corrente, uomo politico ~~è~~ sarebbe colui il quale ha saputo allacciare numerose relazioni e molti legami noti e non noti,materia della sua influenza; sa destreggiarsi o nuotare fra le diverse correnti senza però mai compromettersi a fondo; una specie di viscida anguilla,e più anguilla più politico;superabilità rimanere sempre a galla come tutte le cose leggere; ricercatissimo per ogni genere di affari, leciti e non leciti,l'appoggio e la raccomandazione di costui, secondo la convinzione generale, è ottenibile dovunque "una buona raccomandazione".

Fu servitore e protettore degli elettori quando i voti si accattavano,servitore e protettore di gerarchi quando l'investitura scendeva dalle superne sfere.In genere venditori di fumo.

Tradizione tristissima,ma a quanto si dice non esclusiva specialità italiana,da sradicare e distruggere come l'agricoltore fa con le erbe infestanti.

Una educazione sana,realistica,dignitosamente italiana,senza plagi stranieri,ci darà il tipo nuovissimo di uomo politico; "l'uomo politico onesto,con spina dorsale propria".

Uomo politico è colui il quale studia,opera,costruisce,con ardore e in silenzio.

Ha fonti economiche nel proprio lavoro, al di fuori della vita politica che in nessun caso e in nessun modo può essere una turgida mammella redditizia. La vita politica è un titolo oneroso che ciascuno deve pagarsi di tasca propria. Servire il proprio Paese è una missione, non un affare.

Il vero uomo politico [redacted] conosce i ragionevoli limiti della propria attività, e il giusto livello al quale mantenerla, [redacted] la sua fede non conosce dubbi, il suo amore non conosce stanchezze, la sua dedizione non misura le rinuncie; l'entusiasmo anima ogni suo atto, l'austerità informa la sua vita. Serve [redacted] la Patria non se ne serve.

L'uomo politico [redacted] non si improvvisa. Lo attende la lunga scala delle gerarchie per apprendere a fondo la struttura della Nazione; non si può salire altrimenti alle alte responsabilità; l'arte difficile del comando si impara nella rinuncia e nella dura obbedienza.

Deve conoscere i grandi problemi del Paese, studiarne l'essenza, gli sviluppi, le soluzioni, non contentarsi di sapere solo, superficialmente, dove stanno di casa, non teme di dire la verità, la verità intera, pur se difficile o penosa a dirsi. Forma il suo carattere, il suo stile, in contatto vero e quotidiano con il popolo, per comprenderlo, amarlo, correggerlo. Ricordo di aver in quei momenti e non d'improvviso quando leggevo le lezioni di storia che ho scritto un tipo perfetto di uomo con cui [illegible] nelle sue fantastiche utopie, amministrando, ma non utopia il pensare che non altri uomini saranno capaci di rifare questa nostra divina Italia che tradizionata da oltre 15 secoli di tragedia in tragedia, ha raggiunto ora e superato il culmine della sventura

× × ×

Al tempo nostro occorre la mentalità dei costruttori; fare della politica significa costruire; avvicinarsi al popolo, sollevarlo a livelli più alti di benessere materiale e spirituale, significa costruire.

Costruire è quello che migliora il mondo.

I discorsi, passata la commozione del momento, dileguano senza lasciare stabile solco; l'opera incide in modo perenne. La bonifica, la strada, la scuola, l'ospedale, l'acquedotto, la diga, la centrale elettrica, lo stabilimento industriale, il bosco ricorto, la nuova città, la nave, il porto, parlano in ogni momento agli occhi e al cuore degli uomini.

[illegible] ciocca leggenda che il tecnico, [illegible] quello cioè che si trova nelle condizioni migliori per costruire [illegible] non veda altro intorno a sè che la specialità, come se avesse i paraocchi, e sia negato alla comprensione politica, inadatto ad assumere alte funzioni nazionali direttive.

Il tecnico è costruttore, la costruzione è sintetica come la politica.

[illegible] anche contro la modestia che non è [illegible] attitudine di combattimento; [illegible] sommerge e annulla la coscienza del proprio valore, che è il primo coefficiente di successo. Felici attitudini passano inosservate e senza utilità, a causa dell'esercizio di questa virtù negativa.

x x x

Concludo con la netta affermazione che l'Italia può, quando lo voglia fermamente, risolvere il suo vitale problema dell'energia.

Spero (o m'illudo ?) che gl'italiani lo apprendano con soddisfazione fattiva.

I naturali ed evidenti rapporti di interdipendenza e complementarietà delle diverse forme di energia tra di loro, indirizzano alla soluzione che si otterrà sopprimendo certi artificiosi confini imposti dalla miopia burocratica e considerandole come un tutt'uno.

Quegli artificiosi confini originarono i manchevoli, incerti, contrastanti provvedimenti, a più riprese emanati in una materia così poco nota nella sua veritiera essenza, e perdurati allo stato cronico di rimaneggiamento, quando non restarono lettera morta, con il risultato di allontanare, scoraggiare e rendere, nella più favorevole delle ipotesi, meno efficaci le iniziative, o di mandarle addirittura in rovina.

Questo e i miei precedenti studi furono ispirati dal desiderio ardente di vedere l'Italia fatta industre attorno alle sue naturali possibilità affinchè con le altre nazioni potesse ragionevolmente accomodarsi come a umanità conviene; oggi quel pensiero e quel desiderio sono rafforzati, se pur fosse possibile, dalle sventure immense che hanno travolta e immiserita e dalle prove di estrema durezza che attraversiamo e più ci attendono.

Allegati

ALLEGATO N. 1

Il gassogeno e i boschi

Il Prof. Vignati, che in materia forestale è competenza sicura, in quanto è stato anche alto funzionario dell'Amministrazione Forestale, dimostra con calcoli che l'applicazione del gassogeno alle automobili, lungi dal recare un danno ai boschi, recherà un vantaggio, in quanto aumenterà il prezzo del carbone. Egli dice che quando i prezzi del carbone sono piuttosto bassi, per esempio, sulle 12 lire al quintale, l'interesse del proprietario è di tagliare i cedui con turni brevi, per esempio, di 9 anni. Se invece il prezzo è più alto, per esempio, di L. 20 al quintale, il proprietario troverebbe il suo tornaconto ad elevare il turno a 12 anni.

Ciò dal punto di vista forestale ha un interesse enorme, in quanto spinge la gente a prolungare i turni, il che significa elevare la produzione complessiva di tutti i boschi secondo un accrescimento medio annuo ad ettaro di 3,4 anzichè di soli 3. In tal maniera la produzione complessiva dei cedui finirebbe con l'essere di 10.608.000, anzichè di 9.360.000. Si avrebbe, in altri termini, un maggior introito di 1.248.000 mc. di legna corrispondenti a non meno di 1.200.000 circa di carbone.

Ecco un beneficio che l'applicazione dei gassogeni ai motori a scoppio porterebbe.

Ma c'è di più. Il maggior guadagno porterebbe maggior attenzione, e quindi maggior cura per la foresta. Nella sicurezza che eventuali spese verrebbero largamente compensate, i proprietari dei cedui finirebbero col trar partito anche dal frascame che attualmente viene abbandonato dopo il taglio e che oggi non val la pena di utilizzare, perchè non redditizio.

Ora, come dimostra il Dr. Crivellari, il frascame di un ceduo di faggio rappresenta il 12-15 % della massa legnosa carbonizzabile, per cui, utilizzandola, si avrebbe nel complesso dei cedui un maggiore reddito di almeno 1.120.000 mc., pari a circa 1.100.000 q.li di carbone.

Ammettendo che di questo frascame solo la metà possa venire utilizzata, si avrebbe sempre un altro notevolissimo contributo da aggiungere all'introito ordinario.

Tenendo conto anche di altri cespiti di entrata legnosa, quali le « ripuliture », la « spollonatura », lo « sfollamento delle fustaie », ecc. si avrebbero nuovi vantaggi rappresentati da masse di carbonella assai ricercata per il funzionamento dei gassogeni e che ora va quasi interamente perduta.

I cedui della pianura hanno in genere un turno assai breve, anche di soli 3-5 anni. Le stesse piante

in collina richiedono turni di 5-10 anni, mentre in montagna le stesse od altre piante non ne vogliono meno di 10-18 o più. In generale i proprietari, spinti dalla fretta di realizzare dei guadagni, tendono a mantenere i turni troppo corti. Questo è un male a cui la Milizia Forestale giustamente cerca di reagire. I turni più seguiti sono i seguenti: Ontano, Salice, Pioppo, (alluvioni dei fiumi della pianura) 8-12 anni; Robinia (id.) 9-10 anni; Faggio, 18-30 anni; Querce varie e Castagno, 12-15 anni; Forteto (macchia mediterranea) 12-18 anni.

ALLEGATO N. 2.

Sottoprodotti di distillazione del legno.

Distillando in storte 2000 kg. legno di faggio (circa 5 mc. secchi all'aria con 20% di umidità) si ottengono (3):

— 550 kg. di carbone di legna;

— 450 kg. di gas (utilizzato per riscaldare le storte insieme a kg. 200 di carbon fossile);

— 800 kg. di acido acetico pirolegnoso grezzo, che distillato dà:

30 kg. di alcole metilico all'80 %;

73 kg. di acido acetico, trasformabile in 120

(3) Prof. Ettore Molinari, *Chimica organica*, Vol. II, pag. 1065 e seg.

kg. di acetato di calce all'80 %;
— 125 kg. di catrame umido che distillato dà:
25 kg. di acido acetico pirolegnoso acquoso;
— 100 kg. di catrame anidro che distillato in storte di ferro dà:
7 kg. di soluzione acquosa di acido pirolegnoso;
8 kg. di olii leggeri (usati come benzina);
21 kg. di pece (usata per vernici e per calafatare le navi);
— 61,5 kg. di olii pesanti, che, distillati, dànno:
10 kg. di idrocarburi pesanti;
51,5 kg. di residui fenolici che, distillati, dànno olio di creosoto, da cui si ricavano:
10,5 kg. di guaiacolo grezzo e creosoto.

* * *

Dalla relazione presentata al Ministero dei Lavori Pubblici d'Italia sul concorso espletato in Francia nella foresta delle Landes per la ricerca del migliore apparecchio di carbonizzazione razionale (Annali dei lavori pubblici: Consiglio Superiore del Ministero dei Lavori Pubblici, Anno XV, n. 1, 1927), risulta che da una tonnellata di Pino marittimo, contenente il 30 % di umidità, si possono ottenere in media:

Carbone	Kg.	240
(quota inferiore a quella che si può avere col carbonizzatore italiano)		
catrame	»	70
acetato di calcio	»	16-18
alcole metilico 90 gr.	»	4-5
olio di pino	»	2-6
essenze di pino	»	0,200

Dal catrame si può ottenere il 40 % di pece dura che viene impiegata nella fabbricazione di conglomerati e di vernici nere, ed il 60 % di olio di catrame, dal quale si ricavano succedanei dell'essenza di trementina, olio di resina per la fabbricazione degli inchiostri da stampa.

Il Prof. Draghetti, direttore della R. Stazione Agraria Sperimentale di Modena, dopo esperienze su larga scala condotte per lo spazio di 6 anni, con vari carbonizzatori molto economici e pratici di sua invenzione e da lui brevettati (carbonizzatore italiano), non esita di affermare che per ogni quintale di legno spaccato e di ramaglie, egli è in condizione di ottenere:

carbone e carbonella secchi all'aria .	Kg.	30-35
liquido pirolegnoso	»	30-40
catrame greggio ad alto contenuto di olio di catrame carburante . . .	»	3-5
gas combustibili diversi, molto caldi .	»	20-40

PRINCIPALI USI DEI SOTTOPRODOTTI

Acido pirolegnoso (acetone).

1. - Serve per la preparazione industriale di varî prodotti farmaceutici. I più importanti sono: cloroformio, iodoformio, solfonale;
2. - Per sciogliere l'acetilene (25 volumi in uno di acetone);
3. - Per la produzione di prodotti coloranti (con nitroprussiato e soda caustica dà colorazione dal rosso rubino al giallo rosso, ecc.);
4. - Per denaturare l'alcole etilico, dato il suo capore e l'impossibilità di separarlo da esso per distillazione;
5. - Come solvente di vernici a base di acetato di cellulosa;
6. - Per la preparazione di materie plastiche artificiali e caucciù artificiale;
7. - Per la fabbricazione di vernici e lacche;
8. - Per gelatinizzare la nitrocellulosa (per le polveri senza fumo) e per laminare la celluloide.

Creosoto

Forte antisettico, che agisce sulle vie respiratorie come balsamico; diminuisce la tosse e facilita l'espettorazione. E' adottato nella cura della tubercolosi sotto forma di molti preparati.

Guaiacolo

Molto usato in medicina; il sale di calcio dell'acido guaiocolsofonico serve come anestetico nella chirurgia col nome di « guaiacil »; il sale di potassio è rimedio antitubercolare, e si vende sotto il nome di « tiocolo ».

Olii pesanti

Questi, insieme ai residui fenolici, servono come ottimo impregnante per la conservazione del legno (traversine ferroviarie, ecc.).

ALLEGATO N. 3

Appunti e valutazioni approssimative sul patrimonio legnoso dei campi e sulla trasformazione parziale della legna e del fasciname in carbone relativamente a quattro provincie dell'Emilia.

Provincia di Modena

Superficie agraria e forestale . .			ett. 254.783
divisa in:			
seminativi arborati .	ett.	114.627	
colture legnose spec. .	»	4.395	
castagneti da frutti .	»	10.839	
boschi di essenze div. .	»	32.558	
			162.419

Numero delle Aziende agrarie 33.010.

fino a Ettari	0,25 . . .	N.	3.945
»	0,26-0,50 .	»	2.100
»	0,51-1 . .	»	3.304
»	1-3 . . .	»	8.703
»	3-5 . . .	»	5.524
			23.576
»	5-10 . .	N.	3.353
»	10-20 . .	»	5.108
»	20-50 . .	»	836
»	50-100 . .	»	62
»	100-200 . .	»	17
»	200-500 . .	»	4
»	500-1000 . .	»	2
»	oltre 1000 . .	»	2
			14.434
			33.010

Superficie delle colture legnose:

Viti	colture specializzate . .	ett.	1.150
	colture promiscue . . .	»	102.968
Sostegni vivi per la vite . . .		»	102.912
Gelsi		»	31.666
Fruttiferi	colture specializzate .	»	2.737
	colture promiscue . .	»	58.770
Piante legnose nelle tare . . .		»	39.447

* * *

Numero complessivo delle viti in			
	colture specializzate . .	N.	8.303.000
»	compressivo delle viti in colture promiscue . .	»	16.734.000
»	complessivo dei sostegni vivi		4.116.000
»	complessivo dei fruttiferi in colture specializzate .	»	908.000
»	complessivo dei fruttiferi in colture promiscue . .	»	820.000
»	complessivo dei gelsi in colture promiscue . .	»	216.000
»	complessivo di piante diverse	»	512.000
Tot. piante legnose nella provincia		N.	31.609.430

Provincia di Reggio Emilia

Superficie agraria e forestale . .	ett.	214.615
divisa in:		
seminativi arborati .	ett.	102.642
colture legnose spec. .	»	864
castagneti da frutto .	»	4.630
boschi di essenze div. .	»	32.411

***

Numero delle Aziende agrarie 33.487

fino a Ettari	0,50 . . .	N.	5.958
»	0,50-1 . .	»	2.885
»	1-3 . . .	»	7.439
»	3-5 . . .	»	4.608
			N. 20.890
»	5-10 . .	»	6.717
»	10-20 . .	»	4.733
»	20-50 . .	»	1.070
»	50-100 . .	»	47
»	100-500 . .	»	23
»	oltre 500 . .	»	7
			N. 12.597
			N. 33.487

Superficie delle colture legnose:

Viti	colture specializzate . .	ett.	467
	colture promiscue . . .	»	101.799
Sostegni vivi per vite		»	101.799
Fruttiferi			
	colture specializzate .	»	65
	colture promiscue . .	»	2.415
Piante legnose nelle tare . . .		»	3.921

* * *

Numero complessivo viti in coltura specializzata	N.	2.025.000
Numero complessivo viti in coltura promiscua	»	19.339.000
Sostegni vivi (olmi e aceri) . .	»	8.042.200
Gelsi	»	75.000
Piante sparse	»	80.000
Totale piante legnose	N.	29.561.200

PROVINCIA DI PARMA

Superficie agraria e forestale . .	ett.	361.494
divisa in:		
seminativi arborati .	ett.	104.475
colture legnose spec. .	»	1.870
castagneti da frutto .	»	15.327
boschi di essenze div. .	»	77.975

* * *

Numero delle Aziende agrarie 33.693.

fino a Ettari	0,5 . . .	N.	4.814
»	0,50-1 . .	»	2.114
»	1-3 . . .	»	5.678
»	3-5 . . .	»	4.360
		N.	16.966

»	5-10 . . .	»	7.382
»	10-20 . . .	»	6.167
»	20-50 . . .	»	2.868
»	50-100 . .	»	245
»	100-500 . .	»	59
»	oltre 500 . .	»	6
			N. 16.727
			N. 33.693

* * *

Superficie delle colture legnose:

Viti	specializzate	N. 9.241.800
	promiscue	» 19.476.000
Sostegni vivi per vite		» 1.432.600
Gelsi		» 420.000
Fruttiferi		» 210.000
Piante diverse nelle tare . . .		» 700.000
Totale piante legnose		N. 31.480.400

PROVINCIA DI PIACENZA

Superficie agraria e forestale . .		ett. 235.339
divisa in:		
seminativi arborati .	ett.	72.606
colture legnose spec. .	»	3.765
castagneti da frutto .	»	2.685
boschi di essenze div. .	»	39.338

***

Numero delle Aziende agrarie 26.980.

fino a Ettari	0,25 . .	N.	3.072
»	0,25-0,50 .	»	1.527
»	0,50-1 .	»	2.701
»	1-3 . .	»	7.007
»	3-5 . .	»	4.020
			N. 18.327
»	5-10 . .	»	4.194
»	10-20 . .	»	2.584
»	20-50 . .	»	1.542
»	50-100 .	»	251
»	100-200 .	»	62
»	200-500 .	»	18
»	500-1000 .	»	2
			N. 8.653
			N. 26.980

***

Superficie delle colture legnose:

Viti	specializzate	N.	6.672.064
	promiscue	»	14.962.900
Sostegni verdi	. . . . .	»	367.309
Fruttiferi	specializzati . . .	»	58.000
	promiscui . . .	»	380.000

Gelsi	»	330.000
Piante diverse nelle tare . .	»	1.400.000
Totale delle piante legnose	N.	24.220.773

* * *

Dati di consistenza approssimativa di combustibili legnosi presso le Aziende agrarie emiliane.

Riferendoci alle quattro provincie prese in considerazione, risulta che la superficie investita a colture legnose diverse selvicole e agrarie è la seguente:

Supposto che la produzione di fascine si possa ritenere di una fascina di 12 kg. per ogni 20 piedi di vite bassa, e pure di una fascina dello stesso peso per ogni 5 piante di vite alta e che inoltre lo scalvo biennale dei sostegni verdi fornisca in media per anno kg. 30 di legno di ramo stagionato (escluso le pertiche ed i paloni che servono da sostegno), si ha una produzione annua di materie legnose delle viti e dei sostegni di quintali di legno semi-stagionato:

Q.li	484.123	di fasciname nella provincia di Modena
»	1.007.410	di fasciname nella provincia di Reggio Emilia

» 1.586.470 di fasciname nella prov. di Parma
» 855.248 di fasciname nella provincia di Piacenza

Q.li 3.933.256 in totale, per le quattro provincie, di fasciname semi-stagionato derivante dalla viticoltura specializzata e promiscua, compreso il legno di scalvo del sostegno vivo.

A questa produzione complessiva, deve aggiungersi quella della frutticoltura specializzata e promiscua con un complesso di piante:

132.620 (compresi gelsi) a Modena
155.000 » » a Reggio Emilia
630.000 » » a Parma
438.000 » » a Piacenza

la cui produzione legnosa di ramo di potatura annua può valutarsi in quintali 677.810 per le quattro provincie.

In totale, quindi, escluse le altre sorgenti di materiale legnoso (siepi verdi, broleti, cespugliati, ecc.) si può valutare con larga approssimazione la produzione legnosa annua, di solo prodotto di scalvo e di potatura, senza includervi le piante morte in quintali 4.611.066, corrispondenti a quintali 11,3 per ettaro annui, come valore medio largamente approssimativo.

Comunque, anche accettandolo come vero, risulterebbe che nelle zone di pianura, densamente popolate e coltivate, si producono quantità veramente enormi di materiali combustibili legnosi, molto superiori alle cifre statistiche ufficiali, comprensive anche della produzione boschiva.

Questi quantitativi attualmente hanno, come esclusivo impiego, quello casalingo, soggetto a sprechi incalcolabili, seppure necessari per le consuetudini delle popolazioni.

Non è facile distinguere quanto di questi quantitativi venga consumato nelle aziende agrarie e quanto sia in eccesso e venga adibito agli usi delle famiglie fuori delle aziende medesime.

E' certo, però, che il quantitativo di combustibile che si produce oggi serve integralmente alla densa popolazione delle plaghe a coltura intensiva (aziende ed agglomerati rurali) e forse una piccola parte è consumata nelle città, nelle quali affluiscono invece i prodotti boschivi (legna da spacco e carbone).

Supponendo che la metà della produzione legnosa della pianura potesse essere passibile di carbonizzazione, con sistemi razionali si potrebbero ricavare:

Carbone di pezzatura mista . .	Q.li	691.659
Pirolegnoso separato dal catrame .	»	400.000
contenente Q.li 14.000 di acido		

acetico puro e Q.li 2.000 di alcole metilico anidro, oltre ad altrettanto acetone e altri prodotti separabili per distillazione.

Catrame greggio . . . . . » 12.000

La produzione del metano nel mese di Maggio 1944 è salita a mc. 6.183.378 contro mc.5.275.298 del Maggio 1943 malgrado la perdita di gran parte del metano tecnico per mancanza di carbone e danni a stabilimenti, la perdita della produzione delle terre invase e quella di tre centrali distrutte, per una produzione media mensile di mc.500.000.

ALLEGATO N. 4

Produzione di olio greggio nel mondo.

(in migliaia di tonnellate)

	Prod. prevista 1939	Produzione 1938	Variazioni %
Stati Uniti	168.927	162.479	+ 4,0
Venezuela	31.162	28.245	+ 10,3
U.R.S.S.			
Iran	10.215	10.245	— 0,3
Indie Or. Neerl.	8.551	7.968	+ 7,3
Romania	6.314	6.642	— 5,0
Messico	6.123	5.654	+ 8,3
Irak	3.943	4.331	— 9,0
Colombia	3.208	3.021	+ 6,2
Trinità	2.710	2.495	+ 8,7
Argentina	2.618	2.433	+ 7,7
Perù	1.713	2.091	— 18,1
Ind. Britann.	1.347	1.358	— 0,8
Canadà	1.025	885	+ 15,8
Bahrein	1.023	1.132	— 9,6
Germania	840	609	+ 38,0
Egitto	728	237	+ 207,0
Arabia Saudita	614	71	+ 776,0
Polonia	452	503	— 10,2
Giappone	338	356	— 5,1
Equatore	290	297	— 0,7

Ungheria	157	46	+ 242,0
Albania	138	66	+ 109,0
Francia	79	76	+ 4,0
Bolivia	25	18	+ 38,8
Italia	12	14	— 14,3
Altri Paesi	51	36	+ 41,7
Totali	282.740	270.760	

ALLEGATO N. 5.

Prodotti petroliferi

ricavabili dal petrolio grezzo

Si ottengono con la distillazione frazionata:

a) olii minerali leggeri (o benzina), sotto 150°;

b) petrolio a illuminazione (fra 150° e 280°);

c) olii pesanti (sopra i 300°), usati come lubrificanti e come combustibile;

d) residuo della distillazione: liquido denso bruno se la distillazione non è spinta fino alla carbonizzazione; e *coke di petrolio* se si giunge a tale carbonizzazione.

Ciascuno di questi sottoprodotti viene ulteriormente lavorato, e si ottiene:

da *a*): etere di petrolio, usato come solvente dei grassi; benzina per motori a scoppio (aeroplani,

automobili); ligroina (usata per sgrassare lana, ossa, ecc.);

da *b*): si adopera per illuminazione; oppure raffinato, come solvente (tessuti gommati, vernici, estrazione alcaloidi), come insetticida, per la preparazione di linimenti e lozione per lavare i capelli;

da *c*): impiegati come carburanti nei motori tipo Diesel; quelli più densi, come lubrificanti in tutte le macchine motrici e operatrici.

Questi olii, sottoposti al processo « cracking », o piroscissione, dànno le benzine leggere;

da *d*): prendono diversi nomi: nafta, masut, astaki, ecc., adoperati come combustibile nell'industria, specialmente per caldaie di piroscafi, motori Diesel, ecc.

Dal residuo di alcune varietà di petrolio si ottengono inoltre: vaselina, paraffina, e (per eliminazione degli olii liquidi), la pece.

Va rifatto il sommario

I N D I C E

DELLE

ILLUSTRAZIONI

delle tavole e
degli allegati
(non completo)

Fig. 1 - Le cascatelle di Tivoli . . . . . Pag. 61 17
Fig. 2 - Grande batteria di accumulatori per un impianto di distribuzione di energia elettrica . » 76 177
Fig. 3 - Centrale termica di riserva a Roma. Potenza installata 30.000 Kw. Società Romana di Elettricità . . . . . » 78 79
Fig. 4 - Opere di presa di una grande centrale idroelettrica nelle Alpi lombarde (Società Generale Elettrica Cisalpina) . . . . . » 81 183
Fig. 5 - Una grande diga nelle Alpi lombarde, a circa 1900 metri sul mare. Il serbatoio ha la capacità di ventotto milioni di metri cubi (Società Generale Elettrica Cisalpina) . . . . . » 74 81
Fig. 6 - Sala macchine di una delle massime centrali idro-elettriche italiane. La potenza qui installata è di 128.700 Kw. (Società Generale Elettrica Cisalpina) . . . . . » 74 85
Fig. 7 - Un fascio di linee ad altissima tensione (130 mila volta) all'uscita di una grande centrale nelle Alpi lombarde (Società Generale Elettrica Cisalpina) . . . . . » 76 87
Fig. 8 - Interno di una modernissima stazione di trasformazione. Apparecchiatura a 45.000 volta . » 76 89
Fig. 9 - Grande stazione di trasformazione all'aperto Potenza di trasformazione installata 122.000 Kw. (Società Romana di Elettricità) . . . » 86 91
Fig. 10 - Sottostazione all'aperto per la trazione ferroviaria . . . . . » 92 93
Fig. 11 - Modernissima grande centrale idro-elettrica in caverna nell'Italia Settentrionale . . . » 81 95
Fig. 12 - Veduta panoramica delle opere dell'impianto idro-elettrico del Muschioso (Società Emiliana di Esercizi Elettrici) . . . . . » 86 96
Fig. 13 - Zona già rimboschita (a sinistra) e zona in corso di sistemazione per prepararla a rimboschimento (a destra). Località Campo Brignano comune di Vizzano sul Crostolo (Provincia di Reggio Emilia) . . . . . » 91 103
Fig. 14 - Una bella fustaia di abeti in provincia di Firenze . . . . . » 91 108
Fig. 15 - Questi boschi ridotti a cespugliato, inutilizzabile o quasi, sono inclusi nella superficie boschiva nazionale . . . . . » 96 109
Fig. 16 - Bosco ridotto a cespugliato . . . . . » 96 110
Fig. 17 - Formazione di una carbonaia . . . . . » 103 118
Fig. 18 - Disegno schematico di una carbonaia . . . » 104 119

411

409

Fig. 19 - Forno Draghetti per carbonizzazione razionale del legno con ricupero di sottoprodotti, in regolare funzionamento presso l'Azienda Agricola della Regia Stazione Agraria Sperimentale di Modena . . . . . Pag. 109
Fig. 20 - Modello di apparecchio trasportabile per la carbonizzazione razionale del legno presentato al concorso della combustione a Monza nel 1929 . . . . . » 110
Fig. 21 - Anche il sottobosco può dare un contributo notevole alla soluzione del problema del carbone vegetale . . . . . » 112
Fig. 22 - La vegetazione arborea lungo i corsi d'acqua non è considerata in alcuna elencazione, nè dei boschi nè dei campi . . . . . » 116
Fig. 23 - Lungo le nostre belle strade vengono sistemati con amorosa cura filari di alberi che costituiranno ombrose gallerie; con la loro potatura forniranno una non trascurabile produzione di legna . . . . . » 118
Fig. 24 - Grandissimo è il quantitativo di legna che si trae dalla potatura degli alberi fruttiferi . » 120
Fig. 25 - Un mandorlato degli altopiani abruzzesi coltivato più per il legno che per il frutto . . » 122
Fig. 26 - Gli oliveti di Tivoli che prosperano su terreno veramente ingrato essendo costituito da roccia calcarea superficiale . . . . . » 124
Fig. 27 - Un bel bosco di quercia di trentacinque anni » 129
Fig. 28 - Salsa di Nirano in provincia di Modena: un vulcanetto di fango . . . . . » 134
Fig. 29 - Salsa di Nirano, provincia di Modena: un vulcanetto di fango . . . . . » 136
Fig. 30 - Salsa di Nirano, provincia di Modena. Vulcanetto di fango . . . . . » 138
Fig. 31 - Bocca di un vulcanetto di fango . . . . » 140
Fig. 32 - Miniera metanifera di Montechino (Appennino Piacentino) . . . . . » 142
Fig. 33 - Gasometri per metano presso le R. Terme di Salsomaggiore . . . . . » 145
Fig. 34 - Stazione di compressione di metano a Salsomaggiore . . . . . » 146
Fig. 35 - Torre di perforazione di un pozzo nel comune Porretta Terme (Ditta Fratelli Lazzi, Pistoia) » 157
Fig. 36 - Stazione di aspirazione e di compressione di metano a Porretta Terme (Ditta Fratelli Lazzi, Pistoia) . . . . . » 158
Fig. 37 - Impianto di compressione metano a Pietramala, in provincia di Firenze (Società Idrocarburi Nazionali) . . . . . » 160

Fig. 27 - Centro pilota per la produzione di « carbone carburante » nel bosco della azienda demaniale di Follonica. Pag. 143

Fig. 28 - Centro di produzione di « carbone carburante » nel bosco della Roccaccia presso Tarquinia - Vista generale Pag. 145

Fig. 29 - Centro di produzione di « carbone carburante » nel bosco della Roccaccia presso Tarquinia - Vista posteriore della batteria di 6 forni con gli apparecchi per il recupero del catrame e del pirolegnoso Pag. 148

Fig. 30 - Un bel bosco di quercia di 35 anni Pag. 153

Fig. 31 - Salsa di Nirano in provincia di Modena: un Vulcanello di fango ecc. (Vedi testo) - Pag. 164

Fig. 32 - Salsa di Nirano in provincia di Modena: un Vulcanello di fango Pag. 166

Fig. 33 - Salsa di Nirano, provincia di Modena - Vulcanello di fango Pag. 168

Fig. 34 - Bocca di un Vulcanello di fango Pag. 170

Fig. 35 - Pozzi di Metano presso la Stazione ferroviaria di Rovigo Pag. 173

Fig. 36 - Miniera metanifera di Montechino (Appennino Tosco-Emiliano) Pag. 179

(segue foglio 414)

Fig. 37: Gasometri per metano presso la R. Terme di Salso-
maggiore Pag. 180
Fig. 38. - Stazione di compressione di metano a Salsomag-
giore Pag. 181
Fig. 39. - Torre di perforazione di un pozzo nel comune di
Porretta Terme (Ditta Fratelli Lazzi, Pistoia) Pag. 182
Fig. 40: Impianto di spinta del metano nel gasdotto (So-
cietà Idrocarburi Nazionali, miniera di Pietramala,
in provincia di Firenze) Pag. 183
Fig. 41 - Ricerche di metano in località Santacroce nel
comune di Sasigno, provincia di Bologna (Ditta Luigi
Bonani di Vergato) Pag. 184
Fig. 42. - Importante manifestazione naturale di metano
nel bacino del Fucino Pag. 189
Fig. 43. - Perforazioni per ricerche di metano presso Rivi,
Sondoli. Società Meridionale Metano Pag. 190
Fig. 44. - Terra Pilata: a Maccaluba» Pag. 191
Fig. 45. - Impianto di Monticatini per la depurazione delle
acque di fogna con produzione di metano biologico e
fanghi fertilizzanti Pag. 213
Fig. 46. - Impianto per la produzione di metano biologico dai
rifiuti del Macello Pubblico di Milano. - Costruzione dei

(Vedi foglio 415)

—

digestori. Consorzio macellatori di Milano. Pag. 219

Fig. 47. Nuovo testo " 227

Fig. 48. - Metanodotto della Via Emilia. Planimetria panoramica del tratto Parma - Milano e della rete interna di Milano Pag. 234

Fig. 49. - Metanodotto della Via Emilia. Posa della tuba, fione Pag. 236

Fig. 50. - Metanodotto della Via Emilia - Prove idrauliche della rete interna di Milano alla pressione di 100 atmosfere. La pressione di esercizio è di 60 - 40 atmosfere Pag. 237

Fig. 51. - Metanodotto della Via Emilia. Lavori di costruzione di una delle stazioni di compressione e distribuzione di Milano Pag. 238

Fig. 52. - Centrale di compressione e distribuzione di Lodi Pag. 239

Fig. 53. - Centrale di compressione di metano nella stazione di Rovigo per il servizio funviario Rovigo - Chioggia - Verona - Mantova - Cremona Pag. 240

Fig. 54. - I soffionissini di Sarderello. Il poderoso getto di vapore scaturito dal suolo al termine della perforazione. Il vapore viene captato per la produzione di energia elettrica, ricavandone inoltre sostanze chimiche Pag. 249

(segue foglio 416)

Fig. 55.- Uno dei soffioni sini di Larderello Pag. 250
Fig. 56.- Altro soffionissimo di Larderello Pag. 251
Fig. 57.- La Solfatara di Pozzuoli Pag. 259
Fig. 58.- Esplosione avvenuta l'8 Aprile 1942 della perfora-
zione eseguita fra il Monte di Cuma e il Lago d'Averno,
dalla Società Anonima Forze Endogene Napoletane Pag. 260
Fig. 59.- Perforazione eseguita dalla Società Anonima Forze Endo-
gene Napoletane nell'Isola d'Ischia in località "La Fuma-
role - S. Angelo", alla profondità di m. 283,40 esplosa spon-
taneamente il 6 Febbraio 1942.- Trivella termodinamica. Pag. 261
Fig. 60.- Terme di Abano. Sorgente del Montirone Pag. 268
Fig. 61.- S. Antioco (Sulcis): Banchina del Porto Pag. 285
Fig. 62.- Gassogeni a lignite Pag. 291
Fig. 63.- Consumi di Lignite e Torbini negli Stabilimenti Si-
derurgici della Terni Pag. 294
Fig. 64: Gassogeni e depuratori di gas poveri di lignite Pag. 297
Fig. 65.- Impianti per distribuzione di gas poveri di lignite
Pag. 298
Fig. 66.- Azienda Nazionale Idrogenazione Combustibili.- Im-
pianto per idrogenazione liquidi pesanti Pag. 301
Fig. 67.- Aeromotori alimentanti l'acquedotto di Slitteren in Ci-
renaica Pag. 356

(segue foglio 417)

Fig. 68. - Aeromotori per il servizio delle case cantoniere sulla via Balbia in Libia Pag. 357

Fig. 69. - Grande aeromotore con girandola del diametro di 10 m. funzionante dal 1938 nell'Istituto Sperimentale Agrario di Sidi Mesri a Tripoli. Con prevalenza di 22 metri e Vento di 7 ÷ 8 m. al secondo, la pompa ha la portata di 40 ÷ 50 mc. all'ora Pag. 359

Fig. 70. - Aeromotore per sollevamento di acqua dal mare a mezzo di spira metallica aperta impiantato in una salina Pag. 362

Fig. 71. - Aeromotore a 2 pale e grande velocità Pag. 363

Indice degli allegati

All. N. 1.- Il gassogeno e i boschi Pag. 389
" 2.- Sottoprodotti di distillazione del legno " 391
" 3.- Appunti e Valutazioni approssimative sul patrimonio legnoso dei campi e sulla trasformazione parziale della legna e del fasciname in carbone relativamente a quattro provincie dell'Emilia Pag. 395
" 4.- Produzione di olio greggio nel mondo Pag. 406
" 5.- Prodotti petroliferi ricavabili dal petrolio greggio Pag. 407

Indice delle tavole

a) nel testo

Tav. 1.- Come si presentano allineate le manifestazioni del metano Pag. 195
" 2.- Schema di un impianto per la produzione di metano biologico dalle acque di fogna Pag. 214
" 3.- Schema della organizzazione del metano dalla produzione al consumo Pag. 230
" 4.- Schema della organizzazione della benzina dalla produzione al consumo Pag. 231

b) fuori testo

Tav. 1.- Zone delle manifestazioni di metano naturali e artificiali.
" 2.- Sondotto di Solgastri e profilo della miniera.
" 3.- Carta d'Italia con la indicazione dei principali fenomeni eruttivi, termali e gassiferi.
" 4.- Carta indicante le zone produttrici di petrolio.
" 5.- Carta delle rotte vitali petrolifere dell'Europa.
" 6.- Consumo di prodotti petroliferi nel 1937.
" 8.- Situazione del naviglio mercantile britannico in tempo di pace.

Tavola G. - Consumo di prodotti petroliferi nel 1937.

— CONSUMO DI PRODOTTI PETROLIFERI NEL 1937 —

(Tonn.)

	Benzina	Petrolio	Gasoli e Mazout	Olio lubrificanti	Altri prodotti	Totale	% del Totale	Popolazione	Consumo medio per abitante	
U.R.S.S.	2.823.500	5.345.000	9.344.900	1.389.500	2.998.000	21.900.000	8,69	174.000.000	0.12	U.R.S.S.
Inghilterra	5.058.800	860.400	4.000.400	558.800	629.000	11.107.400	4.41	47.103.000	0.23	Inghilterra
Francia	2.600.000	200.000	2.500.000	300.000	400.000	6.000.000	2,38	41.905.968	0,14	Francia
Germania	2.352.900	293.300	2.482.000	196.300	358.500	5.683.000	2,26	67.587.000	0,08	Germania
Italia	611.900	177.300	1.649.800	136.000	248.500	2.823.500	1,12	42.993.602	0,065	Italia
Romania	132.600	174.400	1.212.200	22.600	147.500	1.889.300	0,75	19.423.000	0,09	Romania
Olanda	411.800	260.700	511.000	60.400	146.300	1.390.200	0.55	8.557.000	0.16	Olanda
Svezia	470.600	117.300	423.400	60.400	102.400	1.174.100	0.46	6.267.000	0.18	Svezia
Danimarca	317.600	91.300	306.600	52.700	29.360	797.600	0,32	3.723.000	0,21	Danimarca
Belgio	380.000	80.000	200.000	40.000	60.000	680.000	0,27	8.300.000	0.08	Belgio
Spagna	341.200	26.100	248.200	15.100	29.200	659.800	0.26	24.849.000	0.02	Spagna
Norvegia	150.000	40.000	315.000	15.000	30.000	550.000	0.22	2.855.000	0.20	Norvegia
Svizzera	200.000	26.100	189.800	22.600	14.700	452.200	0,18	4.163.000	0,10	Svizzera
Cecoslovacchia	214.100	82.100	81.800	40.800	7.200	426.100	0,17	15.187.000	0.02	Cecoslovacchia
Austria	174.100	39.100	186.900	24.200	23.400	387.700	0.15	6.760.233	0,05	Austria
Polonia	70.600	130.400	65.700	45.300	65.800	377.800	0, 15	34.221.000	0,01	Polonia
Grecia	70.600	22.200	204.400	9.100	10.200	316.500	0.13	6.810.000	0,04	Grecia
Irlanda	141.200	67.800	39.400	10.600	29.100	288.100	0,11	2.965.854	0,10	Irlanda
Ungheria	69.400	72.600	91.400	16.600	16.000	268.000	0, 11	8.939.000	0,03	Ungheria
Finlandia	94.100	76.900	16.100	16.600	16.100	219.800	0,09	3.582.000	0.06	Finlandia
Portogallo	71.800	54.700	42.300	9.100	10.700	188.100	0,07	7.381.000	0,02	Portogallo
Turchia	30.000	32.000	110.000	4.000	4.000	180.000	0,07	16.200.694	0,01	Turchia
Jugoslavia	35.000	40.000	70.000	10.000	15.000	170.000	0,07	15.175.000	0.01	Jugoslavia
Bulgaria	10.000	25.000	35.000	3.000	5.000	78.000	0.03	6.254.000	0,01	Bulgaria
Albania	3.000	5.000	7.000	200	40.000	55.100	0.02	1.070.000	0.05	Albania
Lituania	6.000	18.000	15.900	3.000	4.000	46.000	0,02	2.527.000	0,02	Lituania
Lettonia	9.000	23.000	11.000	1.000	1.000	45.000	0.02	1.950.502	0,02	Lettonia
Estonia	8.000	18.000	6.000	2.000	1.000	35.000	0.01	1.130.000	0.03	Estonia
TOTALE EUROPA	16.717.800	8.398.700	24.366.400	3.064.900	5.741.900	58.188.300	23.09	580.889.853	0,10	TOTALE EUROPA
America	65.566.300	7.851.400	76.699.000	4.269.900	21.620.700	176.007.300	69.83	256.447.000	0,68	America
Asia	2.282.800	2.138.700	6.276.400	708.300	1.347.600	12.753.800	5.06	1.155.360.000	0,01	Asia
Africa	812.100	385.200	739.700	81.600	161.000	2.179.600	0,86	150.200.000	0,014	Africa
Oceania	1.368.000	228.000	1.043.000	96.500	194.500	2.930.000	1.16	101.140.000	0.028	Oceania
TOTALE GENERALE	86.747.000	19.002.000	109.124.500	8.221.200	29.065.700	252.059.000	100,00	2.244.036.853		TOTALE GENERALE

Tavola 4. - Carta indicante
le zone produttrici di petrolio.

LE SUPERFICI IN NERO INDICANO I PAESI ATTUALMENTE PRODUTTORI DI PETROLIO E LORO PROPORZIONALE ALLA PRODUZIONE DI PETROLIO DELL'ANNO 1958

QUESTO PUNTO ——— RAPPRESENTA LA SOMMA DI TUTTE LE PICCOLE PRODUZIONI NEL RESTO TOTALE DEI PAESI NON CONTENUTI SEGNATI DA SUPERFICI IN NERO

Tavola 8. - Situazione del naviglio mercantile britannico in tempo di pace.

VITA ECONOMICA DELL'INGHILTERRA

PERCENTUALI DEI PRINCIPALI PRODOTTI CHE L'INGHILTERRA RICEVEVA DAI PAESI CHE ABITUALMENTE LA RIFORNIVANO

SITUAZIONE DEL NAVIGLIO BRITANNICO DA 3000 TONN. IN SU DI REGISTRO LORDO IN UN DATO GIORNO DEL TEMPO DI PACE: 24 NOVEMBRE 1937

TOTALI DEL NAVIGLIO BRITANNICO

Vapori fermi in alto mare	1545
Altri vapori fermi adibiti nei servizi dei grandi Laghi, nelle coste, nei servizi ferroviari ecc.	226
Vapori in navigazione	Tot. 1771

VAPORI BRITANNICI NEI PORTI

Porti delle Isole Britanniche	287
" " Europa occid.	43
" " Scandinavia e Baltico	5
" " Mediterraneo	41
" " India	63
" " Cina, Giappone, Indie occidentali	59
" " Australia e N. Zelanda	41
" " Africa	30
" " Canada: S.U. costa orientale e Indie occidentali	63
" " Canada: S.U. costa occidentale	14
" " Sud America (costa orient. e occid.	40
Vapori nei porti	Tot. 705
Totale complessivo	2476

LEGENDA

I piroscafi sono stati disegnati nelle loro posizioni alla data del 24 Novembre 1937, come le carte nautiche le avrebbero riportate.

Piroscafi di 3000/10000 tonn. di Registro Lordo

* " di 10000 tonn. ed oltre di Registro Lordo

I numeri in circolo indicano il quantitativo dei piroscafi Britannici raggruppati nelle varie aree al 24 Novembre 1937.

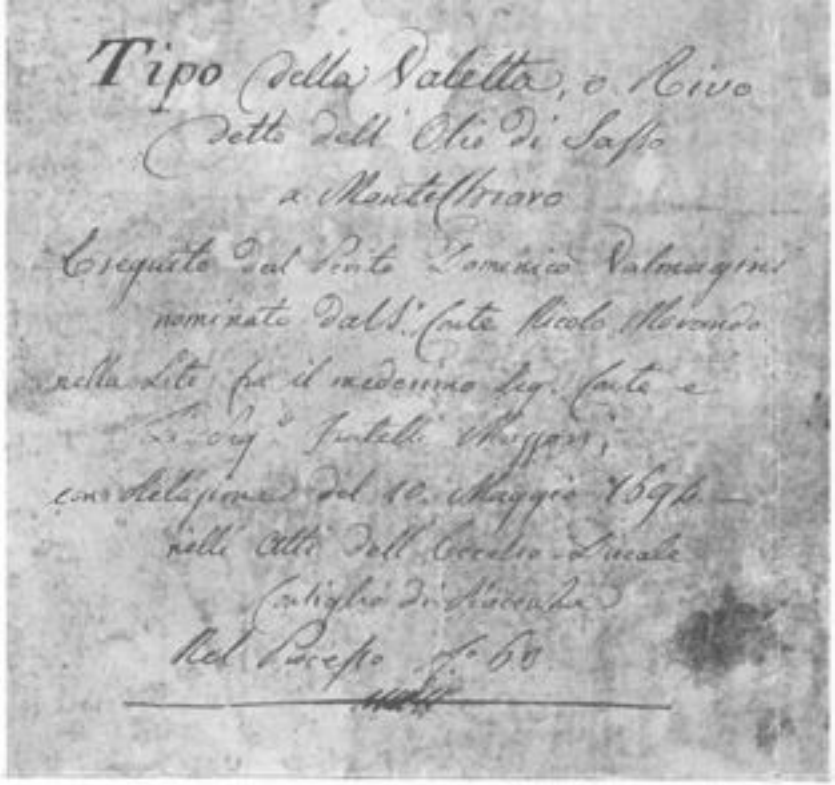
I numeri vicino ai nomi dei porti indicano il numero dei piroscafi Britannici in quei porti alla data del 24 Novembre 1937.

Non sono indicate le importazioni dei prodotti che rappresentano meno del 5% del totale.

Il progresso segna delle epoche storiche ciascuna delle quali è caratterizzata da una sorta di rivoluzione nei mezzi di lavoro che modifica i rapporti sociali;l'energia, esponente massimo del progresso moderno,imprime al lavoro umano trasformazioni sostánziali che del progresso marcano le grandi tappe.

Prima il carbon fossile;76 anni or sono il petrolio;nel 1885 la scoperta italiana del campo magnetico rotante che determinando il modo di trasportare l'energia elettrica a distanze e in quantità illimitate,generò innovazioni grandiose nel campo industriale e conseguenze profonde nel campo sociale; nel secolo XX l'utilizzazione pratica delle energie endogene,questa pure dovuta al genio e alla perseveranza italiana.

La strada del progresso è radiosa e senza termine;agli italiani fatti nuovi dalla sventura,il compito di farne uno strumento per la resurrezione della nostra desolata Patria.



(Copertina del documento « Disegno della Valetta » ma di data posteriore: forse del principio dell'800).

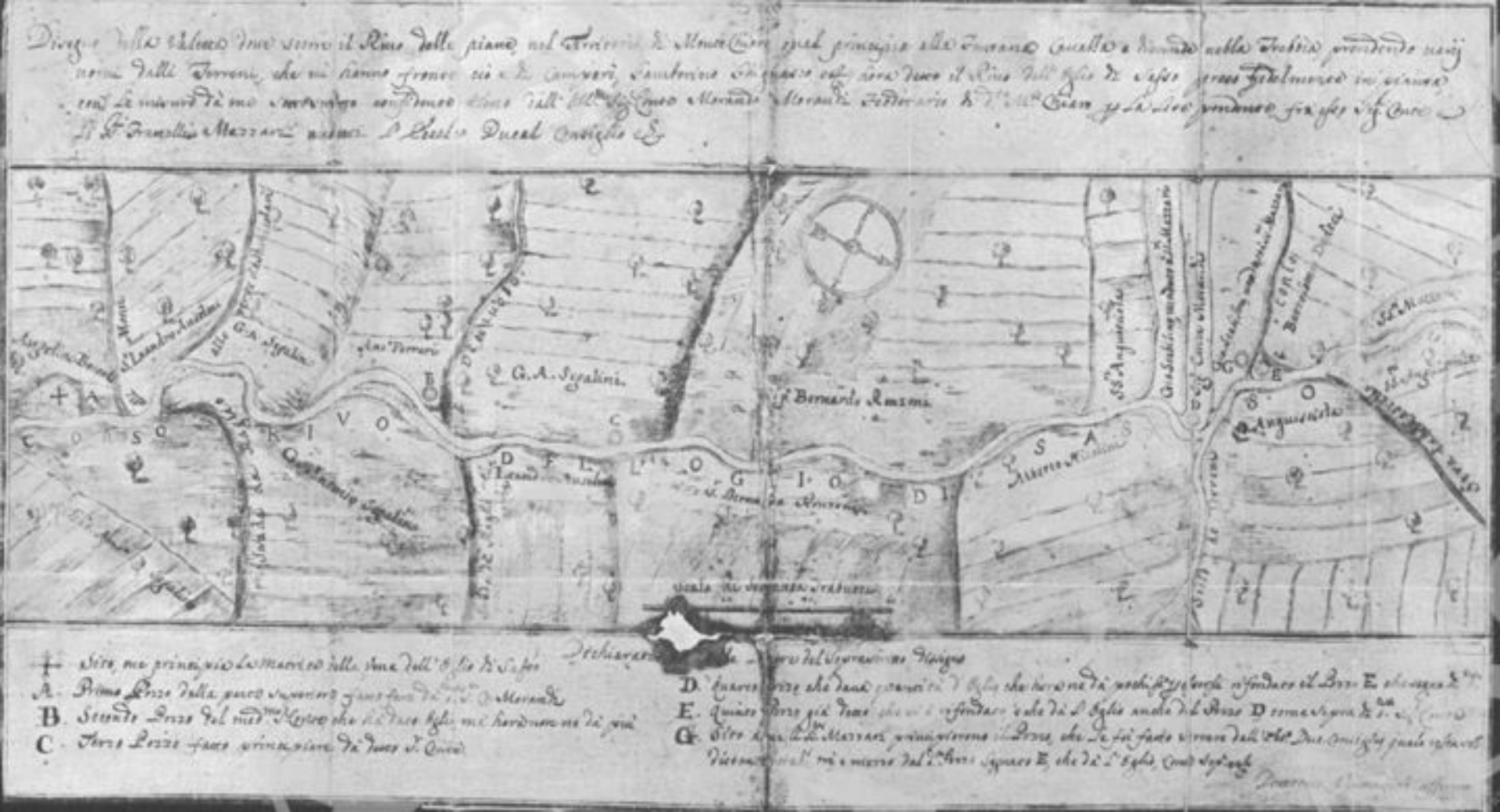

S. Bernardo Amiens
S. Agostino
Alberto
Canale
Strada

Tavola 5. - Carta dello spazio vitale petrolifero dell' Europa.

GERMANIA
RUSSIA
FRANCIA
SLOVACCHIA
SVIZZERA
UNGHERIA
ROMANIA
CROAZIA
SERBIA
BULGARIA
MAR NERO
ALBANIA
TURCHIA
IRAN
IRAK
MEDITERRANEO
PALESTINA
TRANSGIORDANIA
GOLFO PERSICO
OMAN
LIBIA
EGITTO
ARABIA SAUDITA
HADRAMAUT
JEMEN
SUDAN
A.O.I.
SOMALIA EX BRITANNICA
POZZI DI PETROLIO
FERROVIE
OLEODOTTI
(1) ZONA DI ALBANIA
(2) DELLA ROMANIA
(3) DI CIPRO
(4) DELLA SIRIA E DEL LIBANO
(5) DELLA PALESTINA E TRANSGIORDANIA
(6) DELL'EGITTO
(7) (17) DELL'IRAN, IRAK, PENISOLA ARABICA
SPAZIO VITALE PETROLIFERO DELL'EUROPA

10

Tavola X. Consumo di prodotti petroliferi nel 1937.

— CONSUMO DI PRODOTTI PETROLIFERI NEL 1937 —

(Tons)

	Benzina	Petrolio	Gasoil e Mazout	Olio lubrificanti	Altri prodotti	Totale	% del Totale	Popolazione	Consumo medio per abitante	
U.R.S.S.	2.823.500	5.345.000	9.344.000	1.389.500	2.998.000	21.900.000	8,69	178.000.000	0,12	U.R.S.S.
Inghilterra	5.058.800	880.400	4.000.400	558.800	629.000	11.107.400	4,41	47.103.000	0,23	Inghilterra
Francia	2.600.000	200.000	2.500.000	300.000	400.000	6.000.000	2,38	41.905.968	0,14	Francia
Germania	2.352.900	293.300	2.482.000	196.300	358.500	5.683.000	2,26	67.587.000	0,08	Germania
Italia	611.900	177.300	1.648.800	136.000	248.500	2.823.500	1,12	42.993.602	0,065	Italia
Romania	132.600	174.400	1.212.200	22.600	447.500	1.889.300	0,75	19.423.000	0,09	Romania
Olanda	431.800	260.700	511.000	60.400	140.300	1.390.200	0,55	8.557.000	0,16	Olanda
Svezia	470.000	117.300	423.400	60.400	102.400	1.174.100	0,46	6.267.000	0,18	Svezia
Danimarca	317.600	91.300	306.600	52.700	29.300	797.600	0,32	3.723.000	0,21	Danimarca
Belgio	300.000	80.000	200.000	40.000	60.000	680.000	0,27	8.300.000	0,08	Belgio
Spagna	341.200	26.100	248.200	15.100	29.200	659.800	0,26	24.849.000	0,02	Spagna
Norvegia	150.000	40.000	315.000	15.000	30.000	550.000	0,22	2.855.000	0,20	Norvegia
Svizzera	200.000	26.100	189.800	22.600	14.700	452.200	0,18	4.163.000	0,10	Svizzera
Cecoslovacchia ...	214.100	82.100	81.800	40.800	7.200	426.100	0,17	15.187.000	0,02	Cecoslovacchia
Austria	174.100	39.100	186.900	24.200	23.400	387.700	0,15	6.760.233	0,05	Austria
Polonia	70.600	130.400	65.700	45.300	65.800	377.800	0,15	34.221.000	0,01	Polonia
Grecia	70.600	22.200	204.400	9.100	10.200	316.500	0,13	6.810.000	0,04	Grecia
Irlanda	141.200	67.800	39.400	10.600	29.100	288.100	0,11	2.965.854	0,10	Irlanda
Ungheria	69.400	72.600	91.400	16.600	10.000	268.000	0,11	8.909.000	0,03	Ungheria
Finlandia	94.100	76.900	16.100	10.600	16.100	219.800	0,09	3.582.000	0,06	Finlandia
Portogallo	71.800	54.700	42.300	9.100	10.700	188.100	0,07	7.301.000	0,02	Portogallo
Turchia	30.000	32.000	110.000	4.000	4.000	180.000	0,07	16.200.694	0,01	Turchia
Jugoslavia	35.000	40.000	70.000	10.000	15.000	170.000	0,07	15.175.000	0,01	Jugoslavia
Bulgaria	10.000	25.000	35.000	3.000	5.000	78.000	0,03	6.234.000	0,01	Bulgaria
Albania	3.000	5.000	7.000	200	40.000	55.100	0,02	1.070.000	0,05	Albania
Lituania	6.000	18.000	15.000	3.000	4.000	46.000	0,02	2.527.000	0,02	Lituania
Lettonia	9.000	23.000	11.000	1.000	1.000	45.000	0,02	1.950.502	0,02	Lettonia
Estonia	8.000	18.000	6.000	2.000	1.000	35.000	0,01	1.130.000	0,03	Estonia
TOTALE EUROPA	16.717.800	8.399.700	24.366.400	3.064.900	5.741.900	58.188.300	23,09	580.889.853	0,10	TOTALE EUROPA
America ...	65.566.300	7.851.400	76.699.000	4.269.900	21.620.700	176.007.300	69,83	256.447.000	0,68	America
Asia	2.282.800	2.138.700	6.276.400	708.300	1.347.600	12.753.800	5,06	1.155.360.000	0,01	Asia
Africa	812.100	385.200	739.700	81.600	161.000	2.179.600	0,86	150.200.000	0,014	Africa
Oceania	1.368.000	228.600	1.043.000	96.500	194.500	2.930.000	1,16	101.140.000	0,028	Oceania
TOTALE GENERALE ..	86.747.000	19.002.000	109.124.500	8.281.200	29.065.700	252.059.000	100,00	2.244.036.853	- -	TOTALE GENERALE

9

Tavola 1 - Carta indicante le zone produttrici di petrolio.

LE SUPERFICI IN ROSSO INDICANO I PAESI ATTUALMENTE PRODUTTORI DI PETROLIO E SONO PROPORZIONALI ALLE PRODUZIONI DI PETROLIO DELL'ANNO 1955

QUESTO PUNTO ——— RAPPRESENTA LA SOMMA DI TUTTE LE PICCOLE PRODUZIONI NEL 1956 PROVENIENTI DAI PAESI NON COMPRESI NEGLI ALTRI DA SUPERFICI IN ROSSO

Tavola 8 - Carta d' Italia con la indicazione dei principali fenomeni eruttivi, termali e gassiferi.

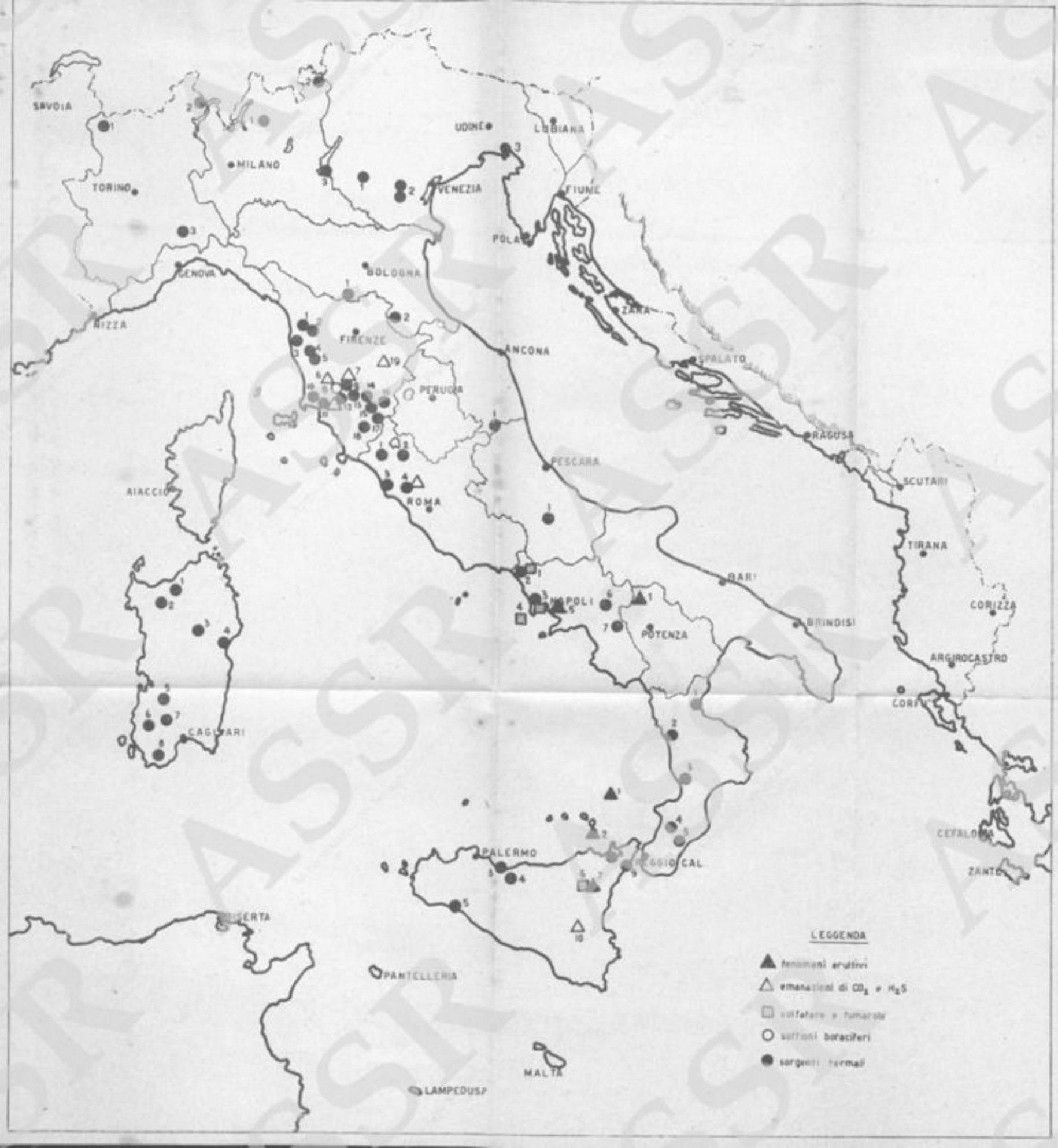
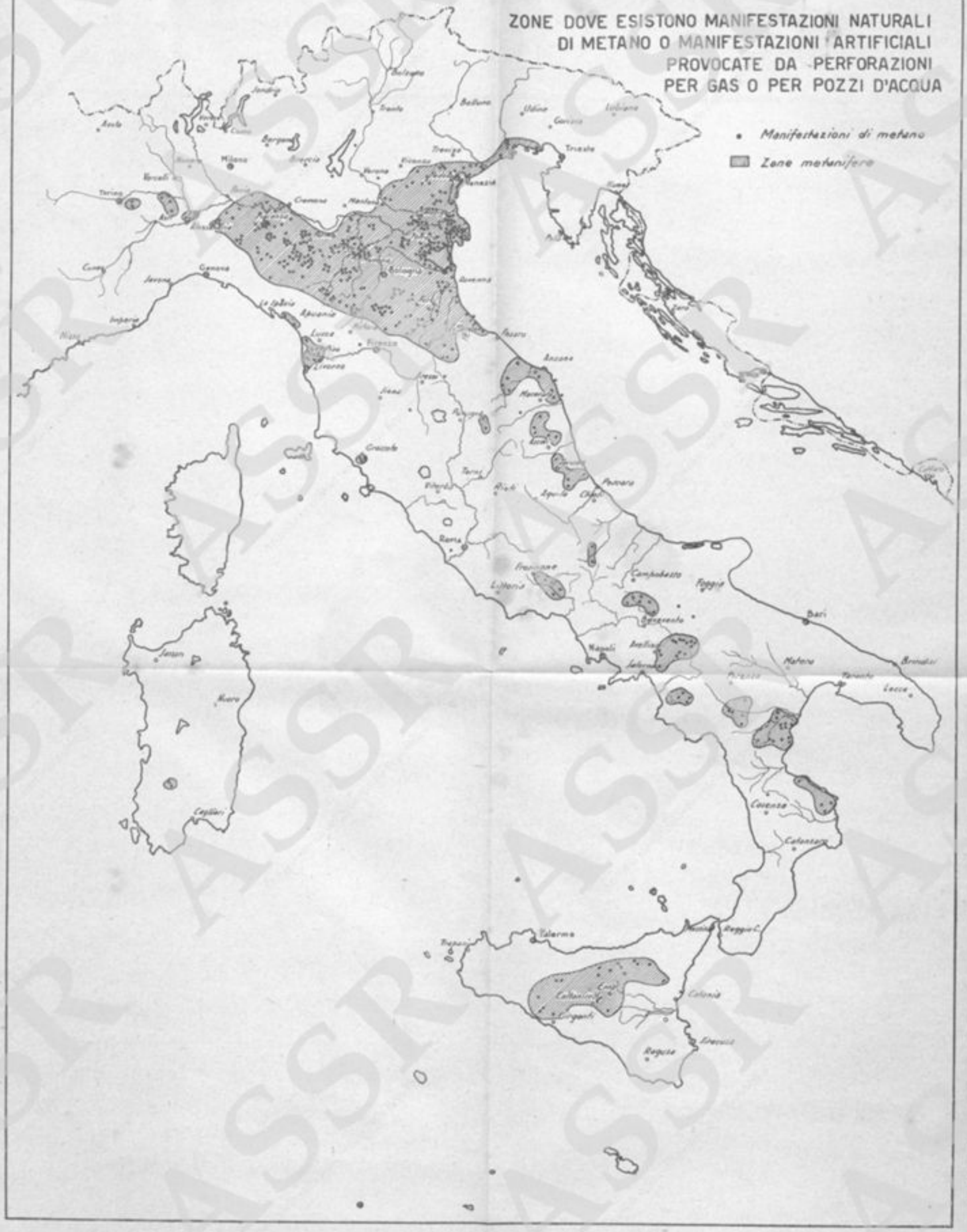

SAVOIA
TORINO
MILANO
UDINE
LUBIANA
VENEZIA
FIUME
POLA
GENOVA
BOLOGNA
NIZZA
FIRENZE
ANCONA
ZARA
SPALATO
PERUGIA
PESCARA
RAGUSA
SCUTARI
AIACCIO
ROMA
TIRANA
BARI
NAPOLI
CORIZZA
POTENZA
BRINDISI
ARGIROCASTRO
CAGLIARI
PALERMO
ZANTE
PANTELLERIA
MALTA
LAMPEDUSA
LEGGENDA
fenomeni eruttivi
emanazioni di CO_2 e H_2S
solfatare e fumarole
soffioni boraciferi
sorgenti termali

Tavola 1. - Zone delle manifestazioni di metano naturali e artificiali.

ZONE DOVE ESISTONO MANIFESTAZIONI NATURALI DI METANO O MANIFESTAZIONI ARTIFICIALI PROVOCATE DA PERFORAZIONI PER GAS O PER POZZI D'ACQUA



INDICE
E
SOMMARIO

I.

CONCETTI

Importanza dei grandi problemi dell'autarchia. — Come è possibile divulgarli anche fra i meno competenti. — Far conoscere e persuadere. — Formazione di una coscienza autarchica. — Contro gli interessi egoistici. — Le fonti di energia strumento di potenza della Nazione. — Nella nuova civiltà fascista spetta alla competenza vera, profonda, di manovrare i comandi . Pag. 10

II.

AUTARCHIA

In che consiste l'idea autarchica. — I sacrifici imposti inizialmente dal regime autarchico destinati a scomparire con i perfezionamenti tecnici e con l'organizzazione del lavoro. — Cause che rendono indispensabile l'autarchia per l'Italia. — L'autarchia è una conquista definitiva. — Dissoluzione della democrazia plutocratica e del sistema economico, sua diretta espressione. — Creazione dell'*ordine nuovo*. — I freni all'economia. — I metodi dei regimi totalitari. — Equilibrio dei rapporti fra produzione e scambi. — Economia controllata. — I limiti dell'autarchia. — L'autarchia forma assicurativa di carattere economico, politico e morale. — L'Europa sottratta alla tirannia dell'oro. — La vittoria del grano incitamento a ricercare altri beni della terra. — Organizzazione delle iniziative. — Gli elementi che si considerano nella battaglia per l'autarchia. — La virtù suprema per riuscire: Volere . . . . . Pag. 25

III.

LO SPRECO DELLE ENERGIE E DELLE MATERIE

In che consiste lo spreco delle materie prime e della energia. — Scienza e tecnica per il massimo rendimento. — Limiti nella utilizzazione dei rifiuti. — Il « Metodo » e la lotta contro lo spreco. — Relatività

del lusso. — Necessità del superfluo. — Perdite inevitabili e perdite eliminabili. — Fattori che riducono gli sprechi nelle varie forme di energia . . . . . Pag. 41

IV.

IL PROBLEMA ITALIANO DELL'ENERGIA

Concetto di *forza* e di *energia*. — Il *lavoro*. — Energia potenziale ed energia cinetica. — Energia visibile ed energia invisibile. — *Principio della conservazione dell'energia*. — Molteplici aspetti dell'energia solare. —Principali fonti di energia utilizzabili. — Gli sfruttamenti industriali possibili nel nostro Paese. — Utilizzazione razionale delle diverse fonti di energia. — I limiti dell'impiego dell'energia elettrica, dei combustibili solidi, del petrolio, dei gas naturali o artificiali, delle energie endogene. — I termini del problema nazionale dell'energia . . . . . Pag. 49

V.

ENERGIA ELETTRICA

Contributo dell'energia elettrica alla creazione industriale italiana. — L'energia elettrica comparata alle altre forme di energia. — Nozioni fondamentali. — Caratteristiche della corrente elettrica. — Generazione della corrente continua e della corrente alternata. — Da Antonio Pacinotti a Galileo Ferraris. — Analogie fra l'energia idraulica e l'energia elettrica. — Come si misura l'energia elettrica. — Il meccanismo della produzione dell'energia elettrica. — Limiti di convenienza. — Applicazioni svantaggiose dell'energia elettrica. — Convenienza di applicare altre forme di energia. — La concorrenza dannosa nell'industria elettrica. — L'esperimento negativo delle municipalizzazioni. — Collegamento elettrico dei sistemi delle Alpi e degli Appennini. — Centrali termiche di riserva. — Gli elementi dell'organismo idroelettrico. — Analogie di costo con ogni altro prodotto industriale. — Possibilità teoriche e pratiche per la produzione in Italia di energia elettrica. — Consumo attuale e incremento annuale. — Fin dove può giungere lo sfruttamento idroelettrico. — Le varie soluzioni per realizzare tutti gli impianti idroelettrici possibili. — Organizzazione totalitaria e armonica. — Lo sforzo finanziario della Nazione per la sua attrezzatura elettrica . . . . . Pag. 61

VI.

I BOSCHI E I CAMPI SORGENTE DI ENERGIA

Scarsezza del patrimonio forestale. — Dati statistici sulla produzione del legname nazionale. — Gravoso onere dell'importazione. — Il rimedio: accrescere il rendimento della utilizzazione del materiale fornito dai boschi e dai campi. — Rimboschimento. — Produzione di legna da ardere. — Indice della boscosità media. — Cattiva impostazione e organizzazione dell'impiego dei gasogeni: cause. — Come può risolversi il problema della trazione a gasogeno. — Produzione di carbone vegetale col sistema primitivo delle carbonaie. — Incalcolabili sprechi e perdite. — Carbonizzatore italiano a recupero: suo funzionamento e rendimento. — Trasformazione in ottimo combustibile del materiale scadente (erbacce, foglie, ecc.). — Nuovi orizzonti di attività agricola. — Sguardo panoramico sulle alberature nazionali. — Ciò che si può ricavare dalla sola potatura. — Il forno a recupero entra nel campo industriale: gli impianti di Follonica e di Tarquinia. — Produzione di « carbone carburante » per alimentare i gasogeni. — Risultati di analisi e sperimentali. — Boschi, campi e residui della lavorazione del legno, razionalmente valorizzati, saranno fonti perenni di energia. — Il programma per assicurare alla Nazione, in ogni evenienza, la circolazione degli automezzi, il funzionamento delle macchine agricole e la navigazione interna . . . . . Pag. 99

VII.

II. METANO

La nuova risorsa autarchica. — Organizzazione unica delle fonti metanifere. — Ipotesi sulle origini del metano naturale. — Dati statistici di produzione mondiale. — Con le sanzioni s'inizia anche in Italia lo sfruttamento. — Ricerche e accertamenti. — Il problema nella fase risolutiva. — Conquista definitiva. — Scetticismo e superficialità di giudizio. — Carta nazionale delle zone metanifere. — Fontane ardenti, vulcanetti, salse. — Rassegna del lavoro compiuto. — Impianti realizzati. — Ubicazione delle sorgenti lungo il versante adriatico del crinale appenninico. — Necessità di ulteriori studi e ricerche. — Giacimenti estesi e non fenomeni sporadici. — Me-

tano biologico. — Sua produzione. — Problema igienico e industriale. — Ciclo della materia organica. — Impianti sperimentali costruiti. — Schema d'installazione per metano biologico. — Preziosi residui: fanghi e acque fertilizzanti. — Convenienza economica. — Utilizzazione integrale dei rifiuti liquidi, immondizie domestiche e spazzature stradali. — Metano biologico agricolo. — Metano tecnico. — Organizzazione del trasporto e della distribuzione. — Metanodotti in efficienza e in costruzione. — Confronto fra l'organizzazione del metano e quella della benzina. — Obiezioni di antimetanisti. — Impianti per metano liquido. — Conclusioni . . . . . Pag. 155

VIII.

ENERGIE ENDOGENE

Avversione straniera alle nostre risorse nazionali. — Le catene della nostra soggezione economica. — La responsabilità risale agli italiani di un tempo. — Gli italiani del tempo di Mussolini. — Il primo esempio nel mondo di sfruttamento industriale di energie endogene. — La Terra, serbatoio inesauribile di energia. — Una pagina gloriosa del nostro riscatto economico: dal 1779 ad oggi. — Le iniziative del barone livorneso Francesco De Larderel. — L'opera scientifica e industriale del principe Piero Ginori Conti. — *Provando e riprovando.* — Perforazioni. — La prima grande centrale elettrica a vapore proveniente dal sottosuolo. — Il primo *soffionissimo*. — Produzione attuale di vapore dai soffionissimi di Larderello. — Produzione di energia elettrica con il *carbone rosso*. — L'energia degli impianti di Larderello in costante aumento. — Panorama nazionale delle manifestazioni endogene nazionali. — Vulcani, salse, sorgenti calde. — Possibilità pratica della utilizzazione dell'energia latente geotermica. — Giudizi di Antonio Stoppani. — Il testamento spirituale del principe Ginori Conti: proseguire nelle perforazioni esplorative. — L'energia esponente massimo del progresso: dal carbon fossile al petrolio, dal campo magnetico rotante alla utilizzazione pratica delle energie endogene . . . . . Pag. 241

IX.

COMBUSTIBILI FOSSILI

Caratteristiche dei combustibili fossili. — Torba, lignite, litantrace, antracite. — Loro impieghi. — L'impor-

tazione del carbon fossile e il monopolio inglese dei trasporti. — Il combustibile nazionale avversato fino all'avvento del Fascismo. — Dati statistici sulla produzione mondiale di carbon fossile. — Statistiche dei paesi importatori di carbone. — Consumo medio annuo di carbone nel mondo: l'Italia agli ultimi posti. — Le riserve mondiali carbonifere. — Come l'Italia potrà svincolarsi dalla soggezione del carbone estero. — Consistenza, caratteristiche, produzione dei carboni e delle ligniti nazionali. — *L'Italia ha il suo carbone.* — Impiego dei combustibili nazionali nel riscaldamento e nelle diverse industrie. — Risultati raggiunti e prospettive future. — La nobilitazione dei combustibili nazionali . . . . . Pag. 275

X.

IL PETROLIO

Caratteristiche del problema italiano del petrolio. — Necessità attuale dell'importazione di petrolio. — Il petrolio nella vita dei popoli civili. — Le zone petrolifere esplorate e quelle che restano da esplorare. — I monopolizzatori del petrolio. — Statistica della produzione petrolifera mondiale. — Gli Stati produttori di petrolio sotto il ferreo controllo delle Compagnie americane e inglesi. — Il petrolio strumento di dominio della plutocrazia inglese e nordamericana. — Frodi, violenze ed assassinii. — Il petrolio dovrà essere equamente ripartito secondo i bisogni di ciascuna Nazione. — Consumo petrolifero in Europa. — Come l'Europa acquisterà l'autonomia petrolifera. — Le vie per il trasporto del petrolio. — I settori di applicazione del petrolio in Italia. — In quali campi e da quali altre fonti di energia il petrolio può essere sostituito. — Il problema nazionale delle scorte di petrolio e dei serbatoi di deposito. — Piano regolatore dei depositi per liquidi combustibili e carburanti. — Oleodotti . . . . . Pag. 305

Appendice al Capitolo X.

Ricerche petrolifere in Italia sulla fine del 1600.

XI.

I VENTI

L'utilizzazione dell'energia solare, del moto ondoso del mare e delle maree: problemi del futuro. — Contri-

buto dell'energia del vento alla risoluzione autarchica del problema italiano dell'energia. — Convenienza di installazioni eoliche specialmente per l'agricoltura. — Cause dei venti. — Energia cinetica e anemometri. — Il vento e le navi a vela. — Navi moderne con propulsione ad accumulatori elettrici caricati da dinamo azionate da correnti aeree. — Motori a vento: sviluppo nell'Unione Sovietica, in Germania, negli Stati Uniti d'America e nel Canadà. — Elettroaeromotori per proteggere da corrosioni tubazioni metalliche e linee telefoniche. — Motori a vento di fabbricazione italiana. — Diffusione in Libia e nell'Impero Etiopico. — Aeromotori applicati all'agricoltura. — Risultati di indagini sulla velocità media mensile e stagionale del vento nelle varie regioni italiane. — Utilizzazione su larga scala dei venti per produrre energia elettrica a scopi industriali. — Classificazione degli aeromotori: tipo alternativo e tipo rotativo. — Esempi di installazioni. — Necessità di un centro studi per lo sviluppo industriale dello sfruttamento dell'energia eolica . . . Pag. 341

XII.

L'ELEMENTO UOMO

Sintesi del problema italiano dell'energia. — Volontà e lavoro per la creazione di un regime autarchico. — I consumi in Inghilterra in sconcertante rapporto con i nostri. — Il valore delle sorgenti naturali di energia, funzione dell'energia umana. — Requisiti preposti al suo impiego. — L'ordine. — Il metodo. — La semplicità pratica. — L'assegnazione delle responsabilità — Caratteri del vero fascista. — A chi spettano gli organi del comando. — La competenza, condizione di vita e di successo. — Elementi da eliminare dalla vita politica della Nazione. — La figura dell'uomo ozioso e parassita. — La figura del cosidetto uomo politico. — I venditori di fumo. — Gli incontentabili. — Gli arrivisti. — Gli eroi della sesta giornata. — Gli esibizionisti. — Caratteri e requisiti dell'uomo politico fascista. — Le chiacchiere e le opere. — Organismi pletorici da eliminare. — Ecclettismo e superficialismo. — Gli svantaggi della modestia. — Il problema della burocrazia. — La Corporazione, *assise del lavoro*. — Per la migliore utilizzazione delle energie dell'italiano fascista . . . . . Pag. 363 365

XIII.

CONCLUSIONI

I settori del problema italiano dell'energia sono interdipendenti e complementari fra di loro. — Dal coordinamento organico risulterà il massimo rendimento economico. — Riassunto del migliore impiego delle diverse fonti di energia. — Disciplina nella scelta dell'energia e nella utilizzazione delle risorse nazionali. — Direttiva unica e comando unico . . . . . Pag. 385

Sec. An Ho
Indigene rule
Law
1939

autosufficienza
Attualmente [illegible] è fortemente [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

1 energia elettrica rinnovabile (trasformazione)
energia idrica
energia termica
metano
combustibili [illegible]
energie integrate (pannelli solari
bottiglie-acqua calda)

2 carburanti
gassosi – metano naturale
" biologico
" termico
liquidi – petrolio e derivati
alcole
solidi – carbone combustibile

3 combustibili fossili
carbone fossile
lignite
torba
materiali legnosi vari
h. rifiuti

* Alcune di queste forme di energia hanno raggiunto un notevole grado di sviluppo e energia idroelettrica, carboni fossili – altre sono ad inizio molto promettente – vapore del sottosuolo, metano naturale – altre hanno una utilizzazione molto limitata o teorica attualmente non conveniente – legnati, torba

• altre cose si può dire che non sono
utilizzate — come calce, materiale per ceramica carburanti liquidi (come kerosene, nafta, olio combustibile, alcool), carbone, carburanti gassosi —

Tutte queste cose agiscono sempre contemporaneamente sul rendimento globale tecnico ed economico, dal punto di vista del superiore interesse nazionale, e sarebbe opportuno che fossero tutte considerate.

Affinché il rendimento sia massimo è necessario che siano riconosciuti i fattori di interdipendenza fra le varie forme di energia tanto nella produzione che nell'impiego, cioè siano tra di loro coordinate.

Questo può ottenersi solo sottomettendo tutte ad un comando unico responsabile.

Il Commissariato dell'Energia è un ente
eminentemente tecnico-economico con personalità
giuridica e gestione autonoma.
Sua finalità è di preludere al controllo, allo
sviluppo e al reciproco coordinamento di tutte
le fonti di energia utilizzabili nel territo-
rio metropolitano continentale e insulare
e nei territori italiani d'oltremare.
Il controllo, lo sviluppo e il coordinamento
comprendono il ricavo delle energie e il loro
impiego.
Alla testa del Commissariato è un Commissa-
rio cui sono attribuiti i più larghi poteri e
la più alta responsabilità personale per
raggiungere le finalità stabilite.
Il Commissario è assistito da un Consiglio
di Amministrazione e da un Comitato tecnico
consultivo.
Organo esecutivo del Commissario è la
Direzione.
Gli organismi controllati e coordinati dal
Commissario sono:
1) l'industria della produzione e distribuzione
dell'energia elettrica

2) l'Ente Nazionale dei Carburanti e delle Energie endogene (carburanti gassosi - liquidi - solidi - energie endogene) — già Ente Nazionale Metano e Carburanti —

3) l'Azienda combustibili minerali e vegetali (carbonfossili - liquidi - torbe - legna da ardere) — già Azienda Carburanti Nazionali —

4) l'Ufficio per i Depositi Obbligatori.

Tutti gli organismi controllati e coordinati mantengono la loro autonomia aziendale sia giuridica che, eventualmente, fiscale.

In applicazione della moderna tecnica del lavoro il Commissario, in mancanza di altre iniziative o nel caso di richiesto accentuato intervento diretto per fronteggiare alcune forme di energia e alcune compartecipazioni.

Il Consiglio di Amministrazione gestisce il patrimonio del Commissariato.

Il Consiglio è formato da rappresentanti dello Stato Centrali, nell'ambito delle Amministrazioni dello Stato o fuori, tra i più alti competenti nelle discipline economiche e amministrative e da rappresentanti delle industrie contrattate e coordinate, tutti tra i più alti competenti nelle singole forme di impegno.

Il patrimonio del Commissariato è costituito:

1 da un capitale di fondazione fornito dallo Stato

2 da una quota di capitale fornita dagli Enti e dalle industrie contrattate e coordinate.

3 da una contribuzione annua della Regione

4 dai proventi industriali diretti e delle compartecipazioni.

Il Comitato tecnico consultivo è l'organo essenziale che prende in esame i diversi problemi attinenti ad ogni forma di energia per il suo indirizzo armonico, e le direttive più atte a realizzare mediante un coordinamento intimo, il massimo rendimento.

Del Comitato vengono chiamati tecnici eminenti e rappresentanti dei singoli rami della produzione affinchè per competenza e conoscenza della complessione del grande problema della produzione debbono contribuire.

Il Comitato si divide in 8 sezioni specifiche

1 energia elettrica
2 metano, suddivisa in tre sottosezioni
a) metano naturale
b) " biologico
c) " termico
3 carbonio carburante
4 energie endogene
5 carburanti liquidi
6 combustibili solidi
7 combustibili vegetali
8 varie - recuperate

Ogni legione e sottolegione ha un presidente che ne dirige i lavori.

I presidenti delle legioni formano il Comitato tecnico conduttore che assiste l'opera del Commissario.

I presidenti delle legioni e sottolegioni hanno l'obbligo di studiare i particolari problemi onde addivenire alla conoscenza completa dell'azienda.

Il Comitato tecnico conduttore provvede per l'esecuzione degli ordini del Commissario e per la buona marcia dei lavori, e risolve tutte le questioni che non siano di competenza del Commissario.

Il Commissario sottopone alla decisione del Ministro le questioni che il Comitato tecnico conduttore non abbia potuto risolvere.

Il Commissario sottoscrive tutti i documenti che impegnano l'Azienda.

Egli ha il suo diretto contatto con gli uffici e laboratori maggiormente indicati per la buona esecuzione dei lavori.

La Direzione è l'organo esecutivo del Commissario.

Essa si compone di:

1 ufficio tecnico che elabora gli studi del Comitato costruttivo.

2 ufficio per il coordinamento

3 ufficio per le gestioni dirette e le compartecipazioni.

4 ufficio - per la produzione
- per l'impiego

5 ufficio statistica

6 ufficio legale

Val ceresio-mento

— Energia elettrica

La maggior parte dell'energia elettrica è attualmente prodotta da energie rinnovabile.

La produzione termica è diretta alla produzione di riserva, tranne alcune moderne eccezioni.

La parte di cogenerazione dei cittadini di Varese.

Il valore del settore (Varese-Besano-Angera-Viterbo-Campi Flegrei-Capri-Etna-Isole Eolie-Vulcano)-zona Etna-tutto per coloro le principali probabili maniere di valore progetto di studio) e la continuità di legame di rame, legami garantita di energia elettrica e nel tempo, andranno a costituire una base sulla programmazione della produzione

La produzione di riserva, ~~effettuata~~ affidata da centrali termiche alimentate con pellet di importazione, potrà essere ridimensionata ad alcuni impianti esistenti e la produzione della nuova centrale ~~potrà~~ essere eliminata dagli effettivi.

Altre forme autarchiche di energia
— metano — lignite — torba — materiali legnosi
vari — i vanti — sbarramenti, sobrizione tecnica
ed economica connessi a problemi particolari.

metanifici

Dei carburanti — sostituzione nel campo mondiale per l'Italia dei risultati negativi delle numerose ricerche di petrolio — Metano — Gli studi e le ricerche del metano naturale danno ormai accertata un'abbondante disponibilità.

Attualmente vale per il metano biologico ricavabile non solo dai rifiuti cittadini liquidi e solidi, ma anche dalla numerosa serie dei rifiuti agricoli.

Lo sviluppo del metano biologico orienterà verso soluzioni nuove il problema della concimazione e della irrigazione dei campi provocando rinnovazioni profonde nella produzione agricola.

Nel settore del metano bisogna procedere coordinamente fondati su una razionale utilizzazione delle lignite e delle torbe con riflessi anche sul settore del carbonio carbonato.

Gli impianti di lignite non portano di produzione evidentemente gli oneri sottesi.

Alla grande rete nazionale del metano dovrà aggiungersi un'altra d'Italia, e di cui importanti tratti sono già in funzione, è affidato il

compito di convogliare nel modo più economico
e sollecito il metano ai centri di consumo.
La grande produzione di gas naturale
è settimanale

1 agli autoveicoli civili per trasporto di
persone e di cose

2 alla illuminazione artificiale di giardini ed
domestica

3 ad alcune industrie (vetrerie, ceramiche
vie materie plastiche, autoveicoli — fabbri-
cazione antigelo - produzione di carbone di carbone)

4 ai servizi agricoli di forza motrice e
riscaldamento (materie biologiche agricole)

In fondo alla rete principale
di metanodotti saranno costruite
riduzioni di metano (gruppi di riduzione)
~~[illegible]~~ impianti allo scopo
~~[illegible]~~ le
eccedenze di produzione. Il metano
eccedente economicamente
liquido potrebbe anche essere trasportato ai
centri di consumo sprovvisti di metanodotto

— Petrolio e derivati

Non escludendo la possibilità di ritrovamenti di petrolio in Sicilia quando le riserve saranno coordinate con quelle del metano, i carburanti liquidi per gli usi civili quali non sono attualmente il metano saranno ricavati dagli scisti bituminosi e dalle sacche asfaltiche, attualmente sfruttate in Sicilia, e dalla idrogenazione di materiali calcarei (carbonati di calce e carbonati di calcio e di magnesio)

— Alcole antarsitico

La produzione di alcole carburante potrebbe essere notevole se ottenuto, dal fabbisogno di combustibile fino a tanto che non sarà possibile impiegare combustibili nazionali e gli impianti marittimi siciliani.

Carbonio carburante

Questo carburante potrà trovare impiego in impianti industriali, nelle aziende agricole e negli stabilimenti per la lavorazione del legno, è

destinato ad assumere un posto assai importante nel rifornimento del Paese.

La fonte naturale del metano è il carbonio carburante ha già avuta una tecnica razionale di questo prodotto che oltre a dare l'ottima qualità, permette l'impiego di tutti i materiali legnosi e scarti della produzione del carbone vegetale con l'antico sistema tanto malagevole e perciò in parte trascurato e in parte male utilizzato!

Un concorso notevole a questo settore proviene dal gas retificante dalla produzione di metano da lignite e torba.

Il carbonio carburante è destinato

1 agli autoveicoli a gassogeno, nella forma industriale di impianti di comprovata tipo.

2 alla alimentazione stazionaria dei macchinari agricoli.

3 ai motopescherecci e alla

navigazione interna fluviale e
lacuale in concorso con il metano
h alla produzione della ghisa malleabile

Alcune qualità di legno adatte sarebbero
state sperimentate al ringrossamento
dei gabbioni a legna, però tale
applicazione non è conveniente per
l'Italia da non poter fornire
il tanto di legname.

Il carbone consumato attualmente
mediante distillazione del legno,
lavoro come vedremo catramo e legnolo
fino legnolo dei quali si ricava una lunga
serie di prodotti medicinali.

— Combustibili fossili

I carboni fossili di Bacu Abbis e dell'Arsa e le ligniti hanno raggiunto una produzione notevole e vanno avendo le più recenti ricerche accertato quantità maggiori delle previste.

Quanto alle torbe la loro estrazione è ancora scarsa.

Per riguardo dell'impiego dei nostri combustibili fossili il coordinamento porterà alla loro mobilitazione con mezzi fisici consistenti in ulteriori manifatture per renderli meglio adatti al consumo; con mezzi chimici, nel combinarli materie prime dalla cui trasformazione ricavare prodotti di più alto valore e di particolare interesse

Tra i materiali legnosi vari si trovano diversi residui agricoli e industriali alcuni atti alla trasformazione in carbone carbonante, altri alla riduzione in mattonelle compresse da bruciare, altri

ancora alla produzione di metano.

— i venti

forchettano di fatto in quella campagna nel quale saranno di grande ausilio gli studi meteorologici compiuti dall'aeronautica.

Applicazione fisica degli aeromotori, di cui di attualmente in Italia abbiamo fisi, è quella del sollevamento dell'acqua dal sottosuolo per irrigazione di impiegare energia elettrica dalla rete; e in alcuni casi anche la produzione di modeste quantità di energia elettrica in località sprovviste.

Commerciale è una industria ancora [illegible] in Italia che merita ancora studio.

Una veduta panoramica delle diverse forme
autarchiche dell'energia e del loro coordinamento
mostra che l'Italia è in grado di bastarsi
alla difesa straniera e sostituirsi
una solida base per l'autarchia.

Per raggiungere la massima efficacia
nel coordinamento bisogna agire in modo
particolare sopra l'impiego dell'energia; non
è indifferente che in una determinata
zona o per un determinato uso si impieghi
una forma piuttosto che un'altra.

Ciò va disciplinato in modo da abbia un
un piano organico ispirato al superiore
interesse della Nazione.

Nel piano va tenuto conto, tra l'altro,
della costruzione dei motori, della tecnica
degli impianti, del loro attivo controllo,
dei rifornimenti dell'energia.

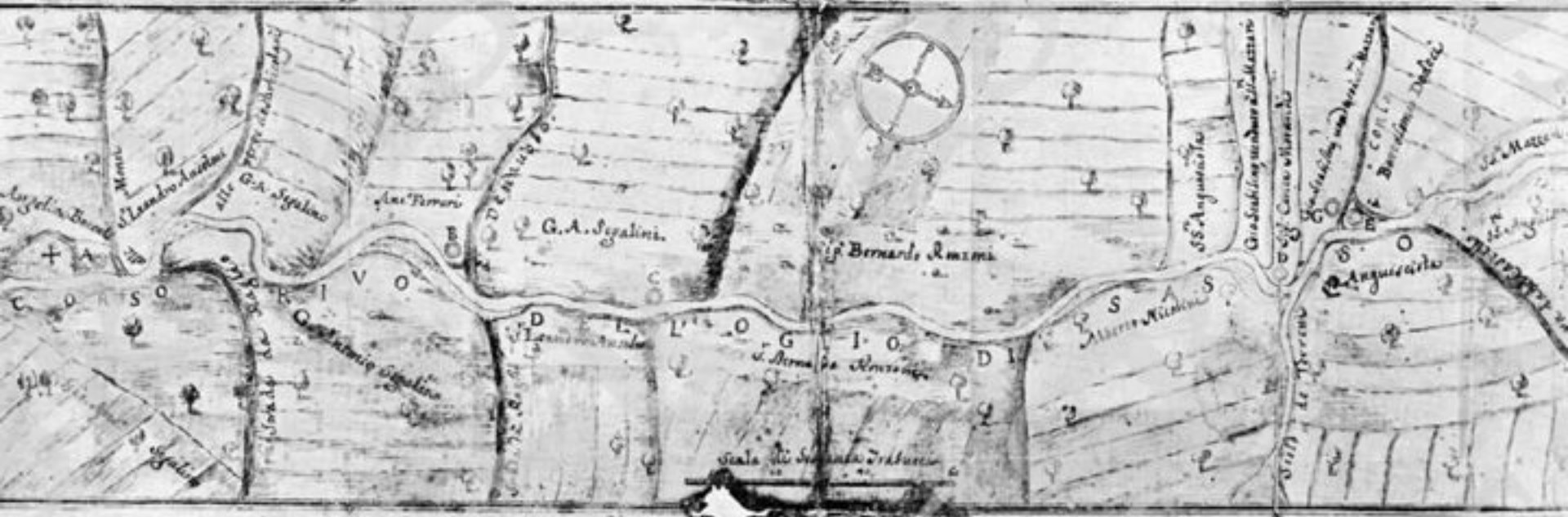
Considerando politicamente le materie
prime di energia e tutto il costo della
loro utilizzazione riusciremo ad
ottenere quell'alto rendimento
complessivo

che offatena una buona volta
l'artefatta leggenda della nostra
ingannevole povertà!

Tipo della Valetta, o Rivo
detto dell'Olio di Sasso
a Montelibraro
Eseguito dal Perito Domenico Valmaggini
nominato dall'Ill.mo Conte Nicolò Moncada
nella Lite fra il medesimo Ecc.mo Conte e
li Sig.ri Fratelli Muscarà;
con Relazione d.to 10. Maggio 1696 —
nelli Atti dell'Off.o del Secreto Ducale
di Caltagirone
Rel. Fascio fo 60

(Copertina del documento «Disegno della Valetta» ma di data posteriore: forse del principio dell'800).

Disegno della Valle, che scorre il Rivo della piana nel Territorio di Monticchio, quale principia alle Fontane, quelle e Ricade nella Trebbia prendendo varij nomi delli Torrenti, che vi fanno fonte ciò è Rio Cambione, Cambonino, Rio Cavo, Rivo, e Rio dell'Oglio di Sopra, come fedelmente in disegno, ed le misure di me Antonio sottoscritto come dalli Ill.mi Sig.ri Conti Mercanti Mercanti Fattori di S. M.tà Cesarea, per le loro pendenze fra l'Oglio Sopra, e Il S.r Fratelli Mazzari, nanti l'Auditor Ducal Consiglio &c.


Rivo
Rio Cambione
Rio Cambonino
Rio Cavo
Rivo
Rio dell'Oglio di Sopra

Per la Patria immortale,
per quelli che credono ancora,
per quelli che non credono più,
per quelli che non hanno mai creduto,
per quelli che morirono affinchè la Patria divenisse grande,
per quelli che tornarono con le carni martoriate
e l'amore e l'orgoglio del sacrificio.
Fu spreco invano il sangue loro ?
Fu delirio di menti esaltate ?
È veramente il popolo italiano inferiore al destino
che essi vollero creargli ?
Italiani !
nella vostra ignavia sciagura
non abbiate occhi che per l'Italia,
non abbiate cuore che per l'Italia,
quando manca la Patria, manca l'animo per amare l'umanità.

IL CREDO SECOLARE DEGLI ITALIANI

L'Italia è degli italiani così come l'hanno fatta Dio
e il sangue nostro,
Dal Brennero all'estremo punto di Calabria,
da Nizza a Fiume e Zara,
con le corone delle sue tre isole grandi
e delle minori di Dalmazia
nel mare italico dove Roma e Venezia impressero
lo stampo indelebile della civiltà e umanità della stirpe nostra.
Italia sono le terre intrise di sangue italiano
di esploratori, di missionari, di legionari,
che palmo a palmo le conquistarono
da Tripoli a Rodi da Bengasi a Mogadiscio,
affinchè i figli e i nipoti avessero
spazio e materie onde poter vivere.
Il Mediterraneo
che nelle profondità dei millenni
vide il sorgere della civiltà
che dette luce a tre continenti
e nel suo splendore più alto fu romano
e romano poi dilatò nell'evo moderno
alle lontane e isolate americhe
e alle lontanissime terre d'Australia,
ancora spopolate,
deve tornare romano.
Nel Mediterraneo non c'è posto per due.
O Roma o Cartagine e fu Roma,
o Roma o Londra e sarà ancora Roma.
Questa fede sia il pane quotidiano delle anime nostre,
il conforto della nostra lotta senza riposo,
e Dio assista
la nostra volontà indomabile
e il nostro sconfinato amore per l'Italia.

proprietà Morandi, avevano cominciato lo scavo di un pozzo per ricercare petrolio, infatti rinvenuto (lettera G della cartina); ma il Consiglio Ducale lo fece chiudere perchè toglieva il petrolio ad uno dei pozzi scavati in precedenza dal Conte Morandi (lettera D).

Il Morandi, a sua volta, fece scavare un altro pozzo (lettera E) nel quale ritrovò anche la quantità di petrolio che era stata sottratta al suo pozzo D.

Coltivazioni petrolifere furono seguite più o meno intensamente nel territorio di Montechiaro, quasi in modo continuo, dalla famiglia Morandi e, successivamente dai Casati, fin verso il 1870.

Poi una tale attività non essendo più conveniente per l'iniziativa di un privato, venne assunta da una Società Americana dapprima, e poi italiana che in seguito abbandonò le ricerche. Queste sono state riprese recentemente dalla Società « Utilizzazione Ricerche Gas Idrocarburanti » di Milano in unione alla « Azienda Tramvie Municipali » di Milano, con ritrovamento di metano e di modeste quantità di petrolio.

Il petrolio estratto in quella zona ha la particolarità di essere assai leggero, chiaro, con alto potere calorifico, da potersi utilizzare nei motori così come esce dai pozzi.

Questa prima documentata indicazione storica, che potrebbe essere incentivo a ulteriori interessanti

ricerche d'archivio, anche per conoscere gli usi ai quali il petrolio veniva allora destinato, stabilisce intanto che in Italia il petrolio è stato ricercato ed estratto a mezzo di pozzi, ben prima, oltre un secolo e mezzo, di quanto sia stato fatto in America dove la perforazione del primo pozzo petrolifero si fa risalire al 1859.

Il gassogeno e i boschi

Il Prof. Vignati, che in materia forestale è competenza sicura, in quanto è stato anche alto funzionario dell'Amministrazione Forestale, dimostra con calcoli che l'applicazione del gassogeno alle automobili, lungi dal recare un danno ai boschi, recherà un vantaggio, in quanto aumenterà il prezzo del carbone. Egli dice che quando i prezzi del carbone sono piuttosto bassi, per esempio, sulle 12 lire al quintale, l'interesse del proprietario è di tagliare i cedui con turni brevi, per esempio, di 9 anni. Se invece il prezzo è più alto, per esempio, di L. 20 al quintale, il proprietario troverebbe il suo tornaconto ad elevare il turno a 12 anni.

Ciò dal punto di vista forestale ha un interesse enorme, in quanto spinge la gente a prolungare i turni, il che significa elevare la produzione complessiva di tutti i boschi secondo un accrescimento medio annuo ad ettaro di 3,4 anzichè di soli 3. In tal maniera la produzione complessiva dei cedui finirebbe con l'essere di 10.608.000, anzichè di 9.360.000. Si avrebbe, in altri termini, un maggior introito di 1.248.000 mc. di legna corrispondenti a non meno di 1.200.000 circa di carbone.

Ecco un beneficio che l'applicazione dei gassogeni ai motori a scoppio porterebbe.

Ma c'è di più. Il maggior guadagno porterebbe maggior attenzione, e quindi maggior cura per la foresta. Nella sicurezza che eventuali spese verrebbero largamente compensate, i proprietari dei cedui finirebbero col trar partito anche dal frascame che

attualmente viene abbandonato dopo il taglio e che oggi non val la pena di utilizzare, perchè non redditizio.

Ora, come dimostra il Dr. Crivellari, il frascame di un ceduo di faggio rappresenta il 12-15 % della massa legnosa carbonizzabile, per cui, utilizzandola, si avrebbe nel complesso dei cedui un maggiore reddito di almeno 1.120.000 mc., pari a circa 1.100.000 q.li di carbone.

Ammettendo che di questo frascame solo la metà possa venire utilizzata, si avrebbe sempre un altro notevolissimo contributo da aggiungere all'introito ordinario.

Tenendo conto anche di altri cespiti di entrata legnosa, quali le « ripuliture », la « spollonatura », lo « sfollamento delle fustaie », ecc. si avrebbero nuovi vantaggi rappresentati da masse di carbonella assai ricercata per il funzionamento dei gassogeni e che ora va quasi interamente perduta.

I cedui della pianura hanno in genere un turno assai breve, anche di soli 3-5 anni. Le stesse piante in collina richiedono turni di 5-10 anni, mentre in montagna le stesse od altre piante non ne vogliono meno di 10-18 o più. In generale i proprietari, spinti dalla fretta di realizzare dei guadagni, tendono a mantenere i turni troppo corti. Questo è un male a cui la Milizia Forestale giustamente cerca di reagire. I turni più seguìti sono i seguenti: Ontano, Salice, Pioppo, (alluvioni dei fiumi della pianura)

8-12 anni; Robinia (id.) 9-10 anni; Faggio. 18-30 anni; Querce varie e Castagno. 12-15 anni; Forteto (macchia mediterranea) 12-18 anni.

ALLEGATO N. 2

Sottoprodotti di distillazione del legno.

Distillando in storte 2000 kg. legno di faggio (circa 5 mc. secchi all'aria con 20% di umidità) si ottengono (3):

— 550 kg. di carbone di legna;

— 450 kg. di gas (utilizzato per riscaldare le storte insieme a kg. 200 di carbon fossile);

— 800 kg. di acido acetico pirolegnoso grezzo, che distillato dà:
30 kg. di alcole metilico all'80 %;
73 kg. di acido acetico, trasformabile in 120 kg. di acetato di calce all'80 %;

— 125 kg. di catrame umido che distillato dà:
25 kg. di acido acetico pirolegnoso acquoso;

— 100 kg. di catrame anidro che distillato in storte di ferro dà:
7 kg. di soluzione acquosa di acido pirolegnoso;
8 kg. di olii leggeri (usati come benzina);

(3) Prof. Ettore Molinari, *Chimica organica*, Vol. II, pag. 1065 e seg.

21 kg. di pece (usata per vernici e per calafatare le navi);

— 61,5 kg. di olii pesanti, che, distillati, dànno:

10 kg. di idrocarburi pesanti;

51,5 kg. di residui fenolici che, distillati, dànno olio di creosoto, da cui si ricavano:

10,5 kg. di guaiacolo grezzo e creosoto.

* * *

Dalla relazione presentata al Ministero dei Lavori Pubblici d'Italia sul concorso espletato in Francia nella foresta delle Landes per la ricerca del migliore apparecchio di carbonizzazione razionale (Annali dei lavori pubblici: Consiglio Superiore del Ministero dei Lavori Pubblici, Anno XV, n. 1, 1927), risulta che da una tonnellata di Pino marittimo, contenente il 30 % di umidità, si possono ottenere in media:

Carbone (quota inferiore a quella che si può avere col carbonizzatore italiano)	Kg.	240
catrame	»	70
acetato di calcio	»	16-18
alcole metilico 90 gr.	»	4-5
olio di pino	»	2-6
essenze di pino	»	0.200

Dal catrame si può ottenere il 40 % di pece dura che viene impiegata nella fabbricazione di con-

glomerati e di vernici nere, ed il 60 % di olio di catrame, dal quale si ricavano succedanei dell'essenza di trementina, olio di resina per la fabbricazione degli inchiostri da stampa.

Il Prof. Draghetti, direttore della R. Stazione Agraria Sperimentale di Modena, dopo esperienze su larga scala condotte per lo spazio di 6 anni, con vari carbonizzatori molto economici e pratici di sua invenzione e da lui brevettati (carbonizzatore italiano), non esita di affermare che per ogni quintale di legno spaccato e di ramaglie, egli è in condizione di ottenere:

carbone e carbonella secchi all'aria .	Kg.	30-35
liquido pirolegnoso	»	30-40
catrame greggio ad alto contenuto di olio di catrame carburante . . .	»	3-5
gas combustibili diversi, molto caldi .	»	20-40

PRINCIPALI USI DEI SOTTOPRODOTTI

Acido pirolegnoso (acetone).

1. - Serve per la preparazione industriale di vari prodotti farmaceutici. I più importanti sono: cloroformio, iodoformio, solfonale;
2. - Per sciogliere l'acetilene (25 volumi in uno di acetone);
3. - Per la produzione di prodotti coloranti (con nitroprussiato e soda caustica dà colorazione dal rosso rubino al giallo rosso, ecc.);

4. - Per denaturare l'alcole etilico, dato il suo sapore e l'impossibilità di separarlo da esso per distillazione;
5. - Come solvente di vernici a base di acetato di cellulosa;
6. - Per la preparazione di materie plastiche artificiali e caucciù artificiale;
7. - Per la fabbricazione di vernici e lacche;
8. - Per gelatinizzare la nitrocellulosa (per le polveri senza fumo) e per laminare la celluloide.

Creosoto

Forte antisettico, che agisce sulle vie respiratorie come balsamico; diminuisce la tosse e facilita l'espettorazione. E' adottato nella cura della tubercolosi sotto forma di molti preparati.

Guaiacolo

Molto usato in medicina; il sale di calcio dell'acido guaiocolsofonico serve come anestetico nella chirurgia col nome di « guaiacil »; il sale di potassio è rimedio antitubercolare, e si vende sotto il nome di « tiocolo ».

Olii pesanti

Questi, insieme ai residui fenolici, servono come ottimo impregnante per la conservazione del legno (traversine ferroviarie, ecc.).

ALLEGATO N. 3

Appunti e valutazioni approssimative sul patrimonio legnoso dei campi e sulla trasformazione parziale della legna e del fasciname in carbone relativamente a quattro provincie dell'Emilia.

Provincia di Modena

Superficie agraria e forestale . . ett. 254.783		
divisa in:		
seminativi arborati . ett.	**114.627**	
colture legnose spec. . »	**4.395**	
castagneti da frutti . »	**10.839**	
boschi di essenze div. . »	**32.558**	
		162.419

Numero delle Aziende agrarie 38.010.

fino a Ettari	0,25	N.	3.945	
»	0,26-0,50	»	2.100	
»	0,51-1	»	3.304	
»	1-3	»	8.703	
»	3-5	»	5.524	
				23.576
»	5-10	N.	8.353	
»	10-20	»	5.108	
»	20-50	»	886	
»	50-100	»	62	
»	100-200	»	17	
»	200-500	»	4	
»	500-1000	»	2	
»	oltre 1000	»	2	
				14.434
				38.010

Superficie delle colture legnose:

Viti	colture specializzate	ett.	1.150
	colture promiscue	»	102.968
Sostegni vivi per la vite		»	102.912
Gelsi		»	31.666
Fruttiferi	colture specializzate	»	2.737
	colture promiscue	»	58.770
Piante legnose nelle tare		»	39.447

* * *

Numero complessivo delle viti in			
	colture specializzate . .	N.	8.303.000
»	compressivo delle viti in colture promiscue . .	»	16.734.000
»	complessivo dei sostegni vivi		4.116.000
»	complessivo dei fruttiferi in colture specializzate .	»	908.000
»	complessivo dei fruttiferi in colture promiscue . .	»	820.000
»	complessivo dei gelsi in colture promiscue . .	»	216.000
»	complessivo di piante diverse	»	512.000
Tot. piante legnose nella provincia		N.	31.609.480

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

Superficie agraria e forestale . .	ett.	214.615
divisa in:		
seminativi arborati .	ett.	102.642
colture legnose spec. .	»	864
castagneti da frutto .	»	4.630
boschi di essenze div. .	»	32.411

* * *

Numero delle Aziende agrarie 33.487

fino a Ettari	0,50 . . .	N.	5.958
»	0,50-1 . .	»	2.885
»	1-3 . . .	»	7.439
»	3-5 . . .	»	4.608
			N. 20.890
»	5-10 . .	»	6.717
»	10-20 . .	»	4.733
»	20-50 . .	»	1.070
»	50-100 . .	»	47
»	100-500 . .	»	23
»	oltre 500 . .	»	7
			N. 12.597
			N. 33.487

Superficie delle colture legnose:

Viti	colture specializzate . .	ett.	467
	colture promiscue . . .	»	101.799
Sostegni vivi per vite		»	101.799
Fruttiferi			
	colture specializzate .	»	65
	colture promiscue . .	»	2.415
Piante legnose nelle tare		»	3.921

* * *

Numero complessivo viti in coltura specializzata	N.	2.025.000
Numero complessivo viti in coltura promiscua	»	19.339.000
Sostegni vivi (olmi e aceri) . .	»	8.042.200
Gelsi	»	75.000
Piante sparse	»	80.000
Totale piante legnose	N.	29.561.200

PROVINCIA DI PARMA

Superficie agraria e forestale . .	ett.	361.494
divisa in:		
seminativi arborati .	ett.	104.475
colture legnose spec. .	»	1.870
castagneti da frutto .	»	15.327
boschi di essenze div. .	»	77.975

* * *

Numero delle Aziende agrarie 33.693.

fino a Ettari	0,5 . . .	N.	4.814
»	0,50-1 . .	»	2.114
»	1-3 . . .	»	5.678
»	3-5 . . .	»	4.360
		N.	16.966

»	5-10 . . .	»	7.382
»	10-20 . . .	»	6.167
»	20-50 . . .	»	2.868
»	50-100 . .	»	245
»	100-500 . .	»	59
»	oltre 500 . .	»	6
			N. 16.727
			N. 33.693

* * *

Superficie delle colture legnose:

Viti	specializzate	N. 9.241.800
	promiscue	» 19.476.000
Sostegni vivi per vite		» 1.432.600
Gelsi		» 420.000
Fruttiferi		» 210.000
Piante diverse nelle tare . . .		» 700.000
Totale piante legnose		N. 31.480.400

PROVINCIA DI PIACENZA

Superficie agraria e forestale . .		ett. 235.339
divisa in:		
seminativi arborati .	ett.	72.606
colture legnose spec. .	»	3.765
castagneti da frutto .	»	2.685
boschi di essenze div. .	»	39.338

* * *

Numero delle Aziende agrarie 26.980.

fino a Ettari	0.25 . .	N.	3.072
»	0.25-0,50 .	»	1.527
»	0.50-1 .	»	2.701
»	1-3 . .	»	7.007
»	3-5 . .	»	4.020
			N. 18.327
»	5-10 . .	»	4.194
»	10-20 . .	»	2.584
»	20-50 . .	»	1.542
»	50-100 .	»	251
»	100-200 .	»	62
»	200-500 .	»	18
»	500-1000 .	»	2
			N. 8.653
			N. 26.980

* * *

Superficie delle colture legnose:

Viti	specializzate	N.	6.672.064
	promiscue	»	14.962.900
Sostegni verdi	. . . . .	»	367.809
Fruttiferi	specializzati . . .	»	58.000
	promiscui . . .	»	380.000

Gelsi	»	380.000
Piante diverse nelle tare . .	»	1.400.000
Totale delle piante legnose	N.	24.220.773

* * *

Dati di consistenza approssimativa di combustibili legnosi presso le Aziende agrarie emiliane.

Riferendoci alle quattro provincie prese in considerazione, risulta che la superficie investita a colture legnose diverse selvicole e agrarie è la seguente:

Supposto che la produzione di fascine si possa ritenere di una fascina di 12 kg. per ogni 20 piedi di vite bassa, e pure di una fascina dello stesso peso per ogni 5 piante di vite alta e che inoltre lo scalvo biennale dei sostegni verdi fornisca in media per anno kg. 30 di legno di ramo stagionato (escluso le pertiche ed i paloni che servono da sostegno), si ha una produzione annua di materie legnose delle viti e dei sostegni di quintali di legno semi-stagionato:

Q.li 484.128 di fasciname nella provincia di Modena

» 1.007.410 di fasciname nella provincia di Reggio Emilia

» 1.586.470 di fasciname nella prov. di Parma
» 855.248 di fasciname nella provincia di Piacenza

Q.li 3.933.256 in totale, per le quattro provincie, di fasciname semi-stagionato derivante dalla viticoltura specializzata e promiscua, compreso il legno di scalvo del sostegno vivo.

A questa produzione complessiva, deve aggiungersi quella della frutticoltura specializzata e promiscua con un complesso di piante:

132.620 (compresi gelsi) a Modena
155.000 » » a Reggio Emilia
630.000 » » a Parma
438.000 » » a Piacenza

la cui produzione legnosa di ramo di potatura annua può valutarsi in quintali 677.810 per le quattro provincie.

In totale, quindi, escluse le altre sorgenti di materiale legnoso (siepi verdi, broleti, cespugliati, ecc.) si può valutare con larga approssimazione la produzione legnosa annua, di solo prodotto di scalvo e di potatura, senza includervi le piante morte in quintali 4.611.066, corrispondenti a quintali 11,3 per ettaro annui, come valore medio largamente approssimativo.

Comunque, anche accettandolo come vero, risulterebbe che nelle zone di pianura, densamente popolate e coltivate, si producono quantità veramente enormi di materiali combustibili legnosi, molto superiori alle cifre statistiche ufficiali, comprensive anche della produzione boschiva.

Questi quantitativi attualmente hanno, come esclusivo impiego, quello casalingo, soggetto a sprechi incalcolabili, seppure necessari per le consuetudini delle popolazioni.

Non è facile distinguere quanto di questi quantitativi venga consumato nelle aziende agrarie e quanto sia in eccesso e venga adibito agli usi delle famiglie fuori delle aziende medesime.

E' certo, però, che il quantitativo di combustibile che si produce oggi serve integralmente alla densa popolazione delle plaghe a coltura intensiva (aziende ed agglomerati rurali) e forse una piccola parte è consumata nelle città, nelle quali affluiscono invece i prodotti boschivi (legna da spacco e carbone).

Supponendo che la metà della produzione legnosa della pianura potesse essere passibile di carbonizzazione, con sistemi razionali si potrebbero ricavare:

Carbone di pezzatura mista . .	Q.li	691.659
Pirolegnoso, separato dal catrame .	»	400.000
contenente Q.li 14.000 di acido		

acetico puro e Q.li 2.000 di alcole metilico anidro, oltre ad altrettanto acetone e altri prodotti separabili per distillazione.

Catrame greggio . . . . . » 12.000

ALLEGATO N. 4

Produzione di olio greggio nel mondo.

(in migliaia di tonnellate)

	Prod. prevista 1939	Produzione 1938	Variazioni %
Stati Uniti	168.927	162.479	+ 4,0
Venezuela	31.162	28.245	+ 10,3
U.R.S.S.			
Iran	10.215	10.245	— 0,3
Indie Or. Neerl.	8.551	7.968	+ 7,3
Romania	6.314	6.642	— 5,0
Messico	6.123	5.654	+ 8,3
Irak	3.943	4.331	— 9,0
Colombia	3.208	3.021	+ 6,2
Trinità	2.710	2.495	+ 8,7
Argentina	2.618	2.433	+ 7,7
Perù	1.713	2.091	— 18,1
Ind. Britann.	1.347	1.358	— 0,8
Canadà	1.025	885	+ 15,8
Bahrein	1.023	1.132	— 9,6
Germania	840	609	+ 38,0
Egitto	728	237	+ 207,0
Arabia Saudita	614	71	+ 776,0
Polonia	452	503	— 10,2
Giappone	338	356	— 5,1
Equatore	290	297	+ 0,7
Ungheria	157	46	+ 242,0

Albania	138	66	+ 109.0
Francia	79	76	+ 4,0
Bolivia	25	18	+ 38,8
Italia	12	14	— 14.3
Altri Paesi	51	36	+ 41.7
Totali	282.740	270.760	

ALLEGATO N. 5

Prodotti petroliferi

ricavabili dal petrolio grezzo

Si ottengono con la distillazione frazionata:

a) olii minerali leggeri (o benzina), sotto 150°;

b) petrolio a illuminazione (fra 150° e 280°);

c) olii pesanti (sopra i 300°), usati come lubrificanti e come combustibile;

d) residuo della distillazione: liquido denso bruno se la distillazione non è spinta fino alla carbonizzazione; *e coke di petrolio* se si giunge a tale carbonizzazione.

Ciascuno di questi sottoprodotti viene ulteriormente lavorato, e si ottiene:

da *a*): etere di petrolio, usato come solvente dei grassi; benzina per motori a scoppio (aeroplani, automobili); ligroina (usata per sgrassare lana, ossa, ecc.);

da *b*): si adopera per illuminazione; oppure raffinato, come solvente (tessuti gommati, vernici, estrazione alcaloidi), come insetticida, per la preparazione di linimenti e lozione per lavare i capelli;

da *c*): impiegati come carburanti nei motori tipo Diesel; quelli più densi, come lubrificanti in tutte le macchine motrici e operatrici.

Questi olii, sottoposti al processo « cracking », o piroscissione, dànno le benzine leggere;

da *d*): prendono diversi nomi: nafta, masut, astaki, ecc., adoperati come combustibile nell'industria, specialmente per caldaie di piroscafi, motori Diesel, ecc.

Dal residuo di alcune varietà di petrolio si ottengono inoltre: vaselina, paraffina, e (per eliminazione degli olii liquidi), la pece.