



La chimica e l'autarchia

di Marino Ruzzenenti

Premessa

Nel nostro immaginario l'autarchia si identifica con una fase del fascismo italiano, iniziata con le «inique sanzioni» imposte, il 18 novembre 1935, dalla Società delle Nazioni all'Italia in seguito all'aggressione all'Etiopia. Ma se fu solo il fascismo ad usare esplicitamente e con grande enfasi il termine autarchia, anche le altre nazioni economicamente sviluppate, negli anni Trenta, avviarono pressoché tutte una politica molto, ma molto simile, per sottrarsi alle turbolenze della finanza internazionale che avevano segnato il crollo del '29. Fu, dunque, una politica che i Governi adottarono quando si resero conto che un intervento ridotto a palliativi o astuzie tattiche per superare meglio degli altri la congiuntura critica non produceva effetti durevoli: si trattava di favorire un nuovo «sviluppo di economie complesse, i cui rapporti, sia pur interdipendenti, non fossero più regolati dalle antiche leggi del libero scambio». In questo senso fu un fenomeno generalizzato a tutte le principali economie occidentali, seppur tradotto in forme diversificate¹. Infatti il termine “autarchia”, equivalente in realtà ad “economia regolata”, si declinava altrove come *planning economy*, *économie dirigée*, *planwirtschaft*². Dunque dalla Russia sovietica³, per ragioni politiche ed ideologiche, all'America del New Deal⁴, passando per la Germania nazista⁵, il mondo agli inizi degli anni Trenta appariva un arcipelago di autarchie.

L'autarchia, dunque, non necessariamente era da associarsi, come avvenne per il fascismo italiano, all'economia di guerra, e di una guerra imperialista per l'esattezza, né tanto meno comportava di necessità un regime dittatoriale, antidemocratico e razzista.

* Questo saggio utilizza la ricerca dello stesso autore, *L'autarchia verde. Un involontario laboratorio di green economy*, Jaca Book, Milano, 2011, cui si rinvia per eventuali approfondimenti.

¹ G. Gualerni, *Industria e fascismo*, Vita e Pensiero, Milano, 1976, pp. 109-112.

² Ivi, p. 116.

³ M. Crouzet, *Storia del mondo contemporaneo*, Sansoni, Firenze, 1974, p. 204.

⁴ Sul New Deal rooseveltiano e sui rapporti dello stesso con il fascismo ed il nazismo si veda: W. Schivelbusch, *3 New Deal. Parallelismi tra gli Stati Uniti di Roosevelt, l'Italia di Mussolini e la Germania di Hitler. 1933-1939*, Tropea, Milano, 2008; M. Vaudagna, *Corporativismo e New Deal. Integrazione e conflitto sociale negli Stati Uniti (1933-1941)*, Rosenberg, Torino, 1981. In generale su quel periodo della storia degli Usa: A.M. Scleschinger Jr, *L'età di Roosevelt. L'avvento del New Deal. 1933-1934. Collezione di storia americana*, vol. II, Il Mulino, Bologna, 1963, p. 319. Si veda anche A. Nevins, H. Commager, *Storia degli Stati Uniti*, Einaudi, Torino, 1980.

⁵ V. Gayda, *I “quattro anni” del terzo Reich (L'autarchia in Germania)*, Edizioni Roma, Roma, 1938, pp. 13.

Per una valutazione critica della Germania nazista: E. Collotti, *La Germania nazista: dalla Repubblica di Weimar al crollo del Reich hitleriano*, Einaudi, Torino, 1962; B. Mantelli, *I fascismi europei 1919-1945*, Loescher, Torino, 2004.



Un articolo di Keynes, *Autosufficienza economica*⁶, del 1933, rende bene l'idea di un clima generale e ci fa capire come l'autarchia fosse tutt'altro che un fenomeno isolato e astruso: le riflessioni di Keynes, pur nella comune critica al liberismo, si collocavano in una prospettiva per certi versi opposta a quella aggressiva e bellicista del fascismo e del nazismo, nel rapporto con gli altri popoli e nazioni. Far leva, innanzitutto e finché ciò è possibile, sulle proprie forze, diceva Keynes, poteva «piuttosto servire che danneggiare la pace», perché attenuava (e attenuerebbe, aggiungiamo noi) la spinta a depredare con la ragione della forza le risorse di altri territori e di altri popoli.

Dunque, l'esperienza dell'autarchia fascista, depurata dalla zavorra ideologica, politica e culturale del regime, è interessante perché l'Italia, in quella stagione, fu costretta a misurarsi con un compito molto arduo: mantenere la società e l'economia italiana nel solco della modernità tecnologica facendo leva solo sulle proprie risorse; compito reso particolarmente difficile, perché il nostro Paese, a differenza delle altre "autarchie", era (ed è) pressoché privo di combustibili fossili e povero di materie prime.

Quindi non si intende in questa sede neppure accennare al dibattito controverso su come quel periodo vada giudicato nel suo complesso e rispetto ai risultati conseguiti⁷: ciò che ci interessa è vedere come le migliori intelligenze della scienza e della tecnologia si impegnarono nel tentativo di delineare una sorta di obbligata e involontaria "riconversione verde" *ante litteram* dell'economia e della società italiane, tema di grande attualità nell'odierna crisi ecologica segnata dai limiti dello sviluppo e dall'impossibilità di una crescita infinita dell'economia in un mondo finito. Il rischio che l'Italia scivolasse in una recessione rovinosa, con conseguenze sociali devastanti, era indubbiamente elevato. Dunque gli scienziati e i ricercatori si sentirono investiti di una grande responsabilità su di un terreno in larga parte inesplorato: non stupisce allora la loro mobilitazione e l'adesione convinta ed in certi casi entusiastica ad un'impresa che ne metteva alla prova le capacità inventive e l'originalità innovativa, con una forte motivazione che portò in generale gli scienziati italiani ad impegnarsi in prima linea nella battaglia autarchica.

La priorità della lotta agli sprechi

Un Paese che doveva fare i conti con la penuria di energia e risorse innanzitutto doveva bandire ogni spreco. L'Ente nazionale italiano per l'organizzazione scientifica (Enios), sorto nel gennaio 1926 come sezione italiana dell'International Taylor Society, si buttò a corpo morto nella battaglia autarchica, producendo una mole davvero considerevole di iniziative e di studi proprio sul fronte della lotta agli sprechi. L'impegno profuso dall'Enios sarebbe culminato nel Convegno nazionale *Sprechi e recuperi*, organizzato

⁶ J.M. Keynes, *La fine del laissez faire e altri scritti*, Bollati Boringhieri, Torino, 1991, pp. 87-100.

⁷ Si vedano a questo proposito: R. Maiocchi, *Il ruolo della scienza nello sviluppo industriale italiano*, in *Storia d'Italia*, Annali, vol. III, *Scienza e tecnica nella cultura e nella società*, Einaudi, Torino, 1986, pp. 958-959; R. Petri, *Storia economica d'Italia. Dalla Grande guerra al miracolo economico (1918-1963)*, Il Mulino, Bologna, 2002, pp. 142-143 e p. 183; G. Federico, R. Giannetti, *Le politiche industriali*, in *Storia d'Italia*, Annali, vol. XV, *L'industria*, Einaudi, Torino, 1999, p. 1.143.



insieme alla Confederazione degli industriali, a Torino dal 23 al 25 giugno 1939, con 621 partecipanti ufficiali e ben 195 relatori⁸.

Se l'energia scarseggiava, la prima cosa da fare era risparmiarla. E giustamente la rassegna del convegno iniziava proprio da qui: ben 25 relazioni trattarono i vari problemi relativi agli sprechi ed ai recuperi nel campo della combustione e dell'impiego delle varie forme di energia. La seconda sessione, invece, registrò decine di relazioni che illustrarono specifiche proposte di intervento nei diversi settori industriali, da quello minerario, al metallurgico, al chimico, all'alimentare, al tessile...⁹.

Un altro tema, di grande attualità anche oggi, fu quello dei rifiuti urbani, all'insegna del motto «non buttare via nulla, neanche il rifiuto del rifiuto!». Diverse le esperienze virtuose di raccolta differenziata e riciclaggio presentate. La più significativa fu probabilmente quella realizzata dall'Azienda dei servizi municipalizzati di Milano, che verrà propagandata in un film Luce, oggi visibile su Youtube¹⁰, dal titolo fulminante *Nulla si distrugge*¹¹ e che realizzava il cosiddetto obiettivo “rifiuti zero”, oggi agitato dai settori più avanzati dell'ambientalismo.

Vestirsi con le sole risorse naturali

L'agricoltura era (ed è) ovviamente la base di un'economia verde, che si affidi a quelle che Parravano¹², decano dei chimici italiani, chiamava le «officine chimiche del buon Dio». E all'agricoltura si chiedevano non solo alimenti per tutti, ma anche energia in forma di legna o di zuccheri da trasformare in biocombustibili, cellulosa e fibre tessili. Notevoli furono i progressi conseguiti nel periodo autarchico per quanto riguardava la partecipazione delle fibre nazionali nei manufatti – telerie e vestiti – destinati al consumo interno.

Mentre si riducevano le fibre importate, l'Italia diventava un importante esportatore in particolare di seta, canapa e raion¹³. Ciò che importa innanzitutto rilevare è che queste ed altre fibre meno diffuse erano il risultato di produzioni agricole dedicate, in cui si erano specializzati alcuni territori dell'Italia, ma anche di invenzioni originali, conoscenze tecnico-scientifiche e maestria professionale, in cui il nostro Paese eccelle. Come sappiamo, l'invasione delle fibre sintetiche, derivate dal petrolio, in particolare nel secondo dopoguerra (il nylon, la prima in assoluto, comparve

⁸ Enios, *Convegno nazionale “Sprechi e recuperi”. Torino 23-25 giugno 1939. Resoconti del convegno*, vol. unico, Torino, 1939.

⁹ «Ben 121 trattano questi aspetti tecnici, facendo riferimento alle più svariate forme di attività produttive e ai più svariati problemi». Cfr. Enios, *Convegno nazionale...*, cit., p. 46.

¹⁰ *Nulla si distrugge*, Film Luce, Milano, 1939, trasmesso da Report Rai3, 20 settembre 1999. <http://it.youtube.com/watch?v=ZSrrxBhiHnA>.

¹¹ G. Amorosi, *La raccolta e l'utilizzazione dei rifiuti domestici*, in Enios, *Convegno nazionale...*, cit., *Riassunti delle memorie*, vol. I, pp. 49a-49b.

¹² *Il X Congresso internazionale di chimica*, in “L'industria nazionale. Rivista mensile dell'autarchia”, 1938, a. XXIII, n. 6-7, giugno-luglio, pp. 47-71.

¹³ In generale si adotta qui la grafia italianizzata *raion*, invece dell'originale inglese *rayon*, che pare derivi da *ray*, raggio, a sottolineare i riflessi lucenti propri della “seta artificiale”.



sul mercato nel 1939), avrebbe mortificato questa specializzazione italiana. Dunque, durante l'autarchia, fu a Forlì, centro di elezione della produzione della canapa, che si definirono le linee di fondo del Piano per le fibre tessili nazionali. Tra il 12 e il 31 dicembre 1936, nella cittadina romagnola, si tenne la mostra-convegno sulle fibre nazionali, settore ritenuto «la spina dorsale dell'economia produttiva del Paese», ribattezzato anche «la seconda battaglia del grano». Nelle sale della mostra e nelle relazioni, furono presentate le diverse fibre, dalla seta al gelsofil ottenuto dalla corteccia del gelso, dalla canapa al cafioc, il “cotone italiano”, dalla ginestra al ramié, fino alle fibre “artificiali” e al raion¹⁴.

La canapa, di cui eravamo tra i primi produttori al mondo, veniva impiegata come alternativa al cotone, grazie ad innovazioni tecniche particolarmente sofisticate¹⁵. Un'esperienza che sembrava definitivamente sepolta ma che oggi sembra rinascere su iniziativa del Consorzio Canapa Italia che ha ricostituito l'intera filiera, dalla coltivazione della pianta alla filatura della sua fibra e alla produzione dei tessuti¹⁶.

Lo scienziato Camillo Levi fu l'artefice delle ricerche condotte dal Centro studi della Reale Stazione sperimentale per l'industria della carta e lo studio delle fibre tessili vegetali di Milano. Anch'egli, come vedremo per altri protagonisti dell'autarchia, fu rimosso dall'incarico con l'entrata in vigore, nell'autunno del 1938, delle leggi razziali antisemite, con un grave danno per il Paese¹⁷. Oltre alla canapa si dedicò alla ginestra per ricavarne una fibra con buone caratteristiche¹⁸. Recentemente, anche la ginestra è stata riscoperta come fibra naturale, valorizzando una tradizione artigianale che è continuata fino ad oggi in alcuni Paesi del Meridione¹⁹.

Altra fibra prodotta in grandi quantità e che tendenzialmente poteva sostituire il cotone, era il raion, fibra artificiale derivata dalla cellulosa, prodotta in particolare dalla Snia Viscosa, con la canna palustre. Il raionfiocco assunse all'epoca un'importanza centrale, se si tien conto che la produzione italiana rappresentava quasi il 50% di quella mondiale (50 milioni di Kg rispetto a 121 milioni nel 1936)²⁰.

La stessa Snia riuscì per prima nell'impresa di ottenere un filato da sostanze proteiche animali, brevettando una nuova fibra prodotta a partire dalla caseina del latte,

¹⁴ *Industrie tessili e dell'abbigliamento. Meraviglie del prodotto tessile italiano al convegno di Forlì*, in “L'industria nazionale”, 1937, a. XXII, n. 1, gennaio, pp. 9-11.

¹⁵ G. Sessa, *L'industria della canapa e del lino*, in L. Lojacono, *L'indipendenza economica italiana*, Hoepli, Milano, 1937, pp. 269-271.

¹⁶ G. Marruca, *Viva la Canapa*, Rai3 Report, 10 maggio 2009, <http://www.rai.tv/dl/RaiTV/programmi/media/ContentItem-641ecaeb-b5aa-4564-9388-08da092851a6.html?p=0>

¹⁷ R. Maiocchi, *Razzismo e autarchia*, in L. Parente, F. Gentile, R.M. Grillo (a cura di), *Giovanni Preziosi e la questione della razza in Italia*, Rubbettino, Soveria Mannelli (Cs), 2005, pp. 344-345.

¹⁸ L. E. Nesani, *Per la nostra autarchia tessile. La ginestra*, in “L'industria nazionale”, 1937, a. XXII, n. 6, giugno, pp. 18-19. Si vedano anche: *Fibre e tessuti di ginestra*, in “L'industria nazionale”, 1938, a. XXIII, n. 4, aprile, p. 18; Lando [sic], *Tessili autarchici. La fibra di ginestra*, in “L'industria nazionale. Rivista mensile dell'autarchia”, 1940, a. XXV, n. 6, giugno, pp. 26-27.

¹⁹ G. Maracchi, *Manuale di coltivazione e prima lavorazione della ginestra per uso tessile*, Istituto di Biometeorologia del Cnr, Firenze, 2006.

²⁰ G. Pistolere, *Le nuove fibre tessili nazionali*, in L. Lojacono, *op. cit.*, pp. 279-280.



con il nome patriottico di lanital. Antonio Ferretti fu il geniale inventore: ciò gli permise di entrare con la qualifica di consigliere nella Snia Viscosa, a cui affidò il brevetto per la messa in produzione su larga scala del lanital. Di fatto gli stessi macchinari impiegati per lavorare la lana naturale potevano, senza modifiche, trattare il lanital²¹. Il lanital, in verità, si affermò in modo sorprendente²². Anche il lanital, così come abbiamo visto per la canapa e la ginestra, è recentemente ritornato alla ribalta alla rassegna Pitti Immagine Uomo, con capi presentati da una ditta operante a Signa presso Firenze, che, a partire dal 2008, ha messo in produzione questa fibra caseinica, con il marchio Milky Wear, latte da indossare, «una linea di maglieria morbida come un abbraccio che dona una naturale sensazione di freschezza»²³.

In conclusione, attraverso queste ed altre fibre naturali di minor peso quantitativo, il Piano quadriennale, approvato dalla Corporazione dei produttori tessili nel settembre 1937, conseguì effettivamente l'obiettivo di contenere le importazioni, aumentando nel contempo le esportazioni in particolare di fibre artificiali²⁴, per cui si può ben dire che in questo campo l'autarchia fu un successo, peraltro molto sbandierato.

Il grande problema dell'energia: alla ricerca del "combustibile nazionale"

In piena civiltà del petrolio, per l'Italia autarchica essere priva di combustibili fossili rappresentava il più grave *handicap*. L'Agip appositamente costituita fu impegnata nella ricerca del prezioso oro nero. Involontariamente, le perforazioni effettuate durante la ricerca del petrolio negli anni Trenta portarono alla scoperta di importanti giacimenti di metano, il primo a Podenzano presso Piacenza. Il metano, ma per farne che? Inizialmente Carlo Padovani, collaboratore di Mario Giacomo Levi²⁵, pensò di utilizzare il metano come fonte per ricavare benzina, ma poi passò a studiarne l'utilizzazione diretta come combustibile. Nel 1936 Padovani si fece promotore di esperimenti presso il Politecnico di Milano, in collaborazione con l'Azienda tranviaria municipale, per lanciare l'impiego del metano per autotrazione: sta di fatto che l'operazione ebbe grande successo, per cui alla fine del 1940 lo stesso Padovani stimava vi fossero in circolazione oltre 4.000 automezzi alimentati a metano. La produzione nazionale di metano passò dai 13 milioni di m³ nel 1936 ai 20 milioni del 1939, per superare i 54 milioni nel 1942²⁶. È una vicenda, anche questa, molto importante che ha lasciato in eredità al nostro Paese, probabilmente, quell'eccellenza nella tecnologia del metano e del Gpl per autotrazione (valvole e accessori di sicurezza) che vantano oggi alcune aziende italiane, leader a livello internazionale.

²¹ F. Marinotti, *L'industria dei tessili artificiali*, in L. Lojacono, *op. cit.*, pp. 276-277.

²² A. Marescalchi, *L'agricoltura italiana e l'autarchia*, Einaudi, Torino, 1938, pp. 71-73.

²³ *Milkywear: il latte da indossare*, <http://www.milkywear.it/home.html>.

²⁴ *Le fibre tessili artificiali nel quadro del nostro commercio di esportazione*, in "L'industria nazionale. Rivista mensile dell'autarchia", 1938, a. XXIII, n. 11-12, novembre-dicembre, pp. 11-119.

²⁵ C. Tamburini, *Levi Mario Giacomo: in memoria*, Milano, 1954, estr. da "La rivista dei combustibili", 1954, v. 8., fasc. 12.

²⁶ Istat, *Sommario di statistiche storiche italiane. 1861-1955*, tav. 54, p. 74 e p. 79.



Si pensò inoltre di ricavare benzina da scisti bituminosi presenti in alcune zone del Paese, e dal petrolio scadente, perché catramoso, dell'Albania. Con questa *mission*, venne costituita, il 16 febbraio 1936, l'Azienda Nazionale Idrogenazione Combustibili (Anic), compartecipata dalle Ferrovie dello Stato, che avevano la gestione dei campi petroliferi del Devoli in Albania²⁷, dall'Agip e dalla Montecatini. L'Anic iniziò la sua attività con la costruzione di due grandi stabilimenti, uno a Bari, l'altro a Livorno, capaci ognuno di trattare annualmente 150.000 tonnellate di petrolio come quello albanese. La resa in benzina, cioè del più pregiato dei prodotti derivati dal petrolio, sarebbe stata di circa l'80% del greggio trattato. Per l'idrogenazione si applicava sostanzialmente il metodo Bergius-Bosch brevettato dall'I.G. Farbenindustrie, sperimentato sul bitume albanese dal Politecnico di Milano, nel laboratorio della stessa I.G. Farben a Ludwigshafen, in Germania, e nel Laboratorio Ricerche della Montecatini a Novara²⁸.

Un'ultima annotazione ci sembra obbligata, prima di chiudere questo argomento. Due ebrei furono i massimi ed entusiasti protagonisti di questa avventura del "combustibile nazionale": sul piano imprenditoriale, della scoperta e valorizzazione del carbone sardo, Guido Segre²⁹ e, a livello di ricerca, Mario Giacomo Levi. Ma con l'emanazione delle leggi razziali antisemite del 1938 ambedue caddero in disgrazia, come occorse a Camillo Levi. E nel caso di Segre va rimarcato un di più di crudeltà gratuita. Carbonia, concepita e creata da Segre, venne inaugurata da Mussolini il 18 dicembre 1938. Meno di un mese prima, il 23 novembre, Guido Segre fu costretto a presentare le dimissioni ed a subire l'umiliazione di essere escluso dal varo ufficiale della sua impresa³⁰.

Analoga sorte toccò a Mario Giacomo Levi, il maggior studioso dei combustibili italiani, che al problema aveva dedicato, a Bologna prima, a Milano poi, tutte le sue energie fin dal dopoguerra. Il 30 novembre 1938, un decreto firmato dal ministro Bottai dichiarava il Levi «dispensato dal servizio» a partire dal 14 dicembre successivo. Così il Levi, nonostante i numerosi meriti acquisiti di fronte al fascismo, fu costretto a lasciare tutte le proprie cariche accademiche, l'insegnamento e le responsabilità di organizzazione della ricerca³¹. La sua cattedra venne occupata da Giulio Natta.

²⁷ P. A. P.[sic], *Il petrolio albanese. Quel che l'Italia ha fatto per potenziare i pozzi petroliferi di Devoli*, in "L'industria nazionale. Rivista mensile dell'autarchia", 1939, a. XXIV, n. 3, marzo, pp. 31-32.

²⁸ G. Nebbia, *La benzina sintetica*, in "AltroNovecento", 2000, n. 3, luglio. www.fondazionemicheletti.it/altronovecento/articolo.aspx?id_articolo=3&tipo_articolo=d_cose&id=54.

Si vedano anche: Giesse, *Una formidabile conquista: l'idrogenazione dei combustibili*, in "L'industria nazionale. Rivista mensile dell'autarchia", 1938, a. XXIII, n. 11-12, novembre-dicembre, pp. 64-72; G. Fauser, *La benzina sintetica in Italia*, in "L'industria nazionale. Rivista mensile dell'autarchia", 1939, a. XXIV, n. 11-12, novembre-dicembre, pp. 13-17.

²⁹ P. Grandis, E. Carignani Melzi, *Un imprenditore tra due guerre. La vicenda umana di Guido Segre nel racconto di sua figlia*, Lint editoriale, Trieste, 2005.

³⁰ Ivi, p. 62.

³¹ L. Cerreti, *Mario Giacomo Levi*, in *Dizionario biografico degli italiani*, vol. LXIV, Istituto dell'Enciclopedia Italiana, Roma, 2005, pp. 770-773.



Le fonti rinnovabili

Alla carenza di benzina fossile si cercò di sopperire con i biocombustibili: il 21 febbraio 1936 una legge disponeva l'obbligo del 20% di alcol nelle benzine. L'aggiunta di etanolo era interessante anche per il suo potere antidetonante e quindi per il miglioramento della resa dei motori: si trattava, in sostanza, di una benzina "verde", che faceva a meno del piombo tetraetile. Fondamentalmente l'etanolo si ricavava dalle bietole, con problemi, però, di competizione con la produzione alimentare.

Da qui la ricerca di una materia prima di minor costo individuata nel sorgo, «una pianta tra le meno quotate dalla tecnica liberista, oggi assurta a gran valore nelle attuali contingenze economiche, e che rappresenta una delle più preziose colture dal punto di vista autarchico, perché capace di fornire contemporaneamente alcole, cellulosa e pannello di semi oleosi»³². Il 18 novembre 1939, alla presenza di Mussolini, venne inaugurato un grande complesso industriale per la produzione di alcol dal sorgo zuccherino, presso Roma, a Ponte Galeria, tra Fiumicino e Maccarese, con la potenzialità di lavorare 450 tonnellate di canne al giorno, da cui ricavare 350 ettolitri di alcol³³. Così la coltivazione del sorgo, sostenuta con fervore da Ernesto Parisi, preside della Facoltà di Agraria di Milano, andò rapidamente estendendosi, con buoni risultati, oltre che nei dintorni di Roma, a Maccarese, e nei pressi di San Paolo fuori le mura e nel comune di Fiano, anche nella provincia di Littoria (oggi Latina), nel Riminese, nel Cesenate e nel Ravennate.

Per aggirare il limite invalicabile del terreno coltivabile disponibile, si sperimentò anche la produzione di alcol metilico sintetico. Giulio Natta, in collaborazione con la Montecatini, mise a punto un processo di sintesi dell'alcol metilico, processo salutato come una tecnologia «tipicamente italiana»³⁴.

Ma la vera fonte autarchica fu l'oro blu, l'energia idroelettrica. Gli sforzi della ricerca e la mole delle realizzazioni furono considerevoli. Sta di fatto che in questo campo il Piano autarchico conseguì sostanzialmente i propri risultati: infatti nel 1937 la Corporazione dell'acqua, gas ed elettricità indicava per il 1941 l'installazione di nuovi impianti per 5.000 GWh, ritenendo che vi fosse un potenziale per 15-18.000 GWh, appunto sulla base degli studi previsionali compiuti precedentemente con un'attenta e sistematica ricognizione di tutto il territorio italiano, delle Alpi e degli Appennini. L'obiettivo fu pienamente raggiunto con il risultato che in un decennio si raddoppiò la produzione nazionale prevalentemente idroelettrica³⁵. Per apprezzare i progressi compiuti in quel periodo nell'idroelettrico, si tenga conto che l'attuale produzione di

³² E. Forcella, *Sviluppi autarchici. Il sorgo, pianta dell'autarchia*, in "L'industria nazionale. Rivista mensile dell'autarchia", 1940, a. XXV, n. 6, giugno, pp. 31-33.

³³ S. d. c. [sic], *Un grande stabilimento per la produzione dell'alcole carburante dal sorgo zuccherino è sorto presso Roma*, in "L'industria nazionale. Rivista mensile dell'autarchia", 1939, a. XXIV, n. 11-12, novembre-dicembre, pp. 31-32.

³⁴ R. Trevisani, *L'autarchia nei trasporti e i trasporti per l'autarchia*, in Isca, *Atti II convegno nazionale di studi autarchici*, Isca, Milano, 1940, pp. 388-389.

³⁵ G. Motta, *L'energia elettrica*, in L. Lojacono, *op. cit.*, pp. 207-213.



energia idroelettrica nel triennio 2005-2007 si è attestata attorno ai 36.000 GWh all'anno³⁶: quindi in quantità preponderante, ancora oggi, godiamo delle realizzazioni di quel periodo e ciò che fu aggiunto successivamente non fece altro che completare in parte quel programma di lungo periodo delineato nel 1935 dalle ricerche compiute allora, che indicavano le risorse idroelettriche potenziali tra i 31.900 GWh (industrialmente disponibili) e i 56.900 GWh (tecnicamente disponibili), con anzi «il valore più probabile [...] di 45.000 Gwh»³⁷, quasi 10.000 in più di quanto fino ad oggi realizzato.

L'energia elettrica venne quindi promossa anche nei trasporti, sia estendendo l'elettrificazione delle ferrovie, sia introducendo i filobus nel trasporto urbano, ma anche interurbano, un mezzo pressoché analogo al bus, con il vantaggio di non dipendere da combustibili fossili (e di non inquinare, aggiungeremmo oggi) e di usare il motore elettrico, molto più elastico di quello a scoppio (con valori di accelerazione e frenatura più elevati) e con una vita utile quattro volte più lunga dello stesso. Il filobus sta tornando in auge nelle nostre città soffocate dalle Pm10, come soluzione non inquinante per il trasporto urbano, ma anche per ridurre drasticamente il rumore.

Ma la ricerca si rivolse anche a fonti o tecnologie, per quell'epoca, avveniristiche. All'idrogeno si cominciò a guardare come interessante vettore ed accumulatore di energia agli inizi degli anni Quaranta, soprattutto per far fronte ai possibili cali stagionali di produzione dell'idroelettrico³⁸. Già a metà degli anni Trenta, Alessandro Amerio, grande scienziato nel campo dell'energia solare, era riuscito a dotare l'istituto di fisica del Politecnico di Milano di un impianto per la liquefazione dell'idrogeno, che ne facilitava l'immagazzinamento³⁹.

Anche l'eolico suscitò notevole interesse. Uno studio di Mario Dornig, di cui parleremo per il solare, nel 1936 faceva una rapida rassegna dei vari metodi di utilizzazione di questa forma di energia⁴⁰. Nel 1938, il direttore del neo costituito Istituto Nazionale di Geofisica (Ing), il fisico Antonino Lo Surdo, elaborò un progetto di sfruttamento industriale dell'energia del vento per la produzione di elettricità. Gli strumenti per raccogliere i dati necessari alla compilazione della mappa anemologica d'Italia vennero quindi approntati dallo stesso Lo Surdo nei laboratori dell'Ing, nel corso del 1938: qui era stato progettato e realizzato il prototipo di un nuovo tipo di anemografo (misuratore della velocità del vento) corredato da registratore su carta, in grado di funzionare senza particolare assistenza tecnica. Quindi, la ditta Siap (Società italiana di apparecchi di precisione) di Bologna si era occupata della costruzione di cento di questi anemografi, poi collaudati e tarati nei laboratori dell'Ing. Tuttavia la guerra spinse il Cnr a sospendere, fra le tante, anche queste ricerche e gli anemografi,

³⁶ Elaborazione dell'Autorità per l'energia elettrica ed il gas, su fonte Terna, 2009.

³⁷ B. D., *La produzione dell'energia elettrica nel quadro dell'autarchia*, in "L'ingegnere", 1942, n. 2, febbraio, pp. 193-194.

³⁸ G. Recessi, *Problemi del prossimo avvenire*, in "L'energia elettrica", 1942, vol. XIX, fasc. VI, giugno, p. 314.

³⁹ L. Belloni, *Alessandro Amerio*, in *Dizionario biografico degli italiani*, vol. XXXIV, Istituto dell'enciclopedia italiana, Roma, 1988, p. 112.

⁴⁰ M. Dornig, *Utilizzazione dell'energia del vento*, in "Le attualità scientifiche", 1936, a VI, n. 4, pp. 1-7.



ancora da collocare, rimasero imballati nei depositi dell'Ing. Anche in questo caso, terminato il conflitto, nonostante le insistenze di Lo Surdo, non se ne fece più nulla⁴¹.

Ma era (ed è) l'energia solare in qualche modo la madre di tutte le rinnovabili. Un'antica tradizione di utilizzazione amichevole dell'energia solare l'Italia la custodiva negli edifici secolari delle campagne e dei suoi borghi medievali. Questo patrimonio di conoscenze, di cui si era smarrita la valenza "energetica", venne in quegli anni riscoperto e rilanciato da Gaetano Vinaccia, architetto, ingegnere, artista, urbanista, nel suo più importante saggio, *Il Corso del Sole in Urbanistica ed Edilizia*, un corposo manuale pubblicato nel 1939⁴², oggi praticamente quasi del tutto dimenticato e sconosciuto in Italia, anche se può essere considerato il primo lavoro fondante dell'attuale bioarchitettura. La lettura di questo testo, di quasi 400 pagine, è davvero affascinante. Già scorrendo l'indice si comprende il valore dell'opera. Questi i principali capitoli: *Gli elementi astronomici di calcolo dell'insolazione; Determinazione generica delle quattro esposizioni cardinali per tutte le latitudini dei due emisferi; Determinazione generica delle parti insolate ed in ombra delle principali forme geometriche; Calcoli degli effetti termici dell'insolazione; L'insolazione in urbanistica - l'orientazione stradale - la larghezza stradale; L'insolazione nell'edilizia moderna; L'utilizzazione del calore solare in agricoltura e negli impianti di riscaldamento dell'acqua per usi domestici.*

Un altro scienziato con il bernoccolo dell'energia solare fu nei primi decenni del Novecento Mario Dornig, docente presso le Università di Vienna e di Milano⁴³. Ciò che scriveva Dornig settant'anni fa, nelle sue considerazioni conclusive, sorprende l'odierno lettore per la capacità predittiva e la cocente attualità:

«L'utilizzazione dell'energia solare non appare oggi più ardua né più lontana di quello che siano apparse un giorno molte altre realizzazioni della tecnica ora soddisfacentemente raggiunte. L'utilità però della soluzione di questo problema per il genere umano sarebbe assai maggiore di qualsiasi altro ramo della tecnica attualmente rigoglioso. [...] Voglia il nostro paese, che fortunatamente fino ad oggi enumera non pochi volenterosi antesignani di una nuova tecnica, non rimanere, nemmeno per il futuro, secondo a nessun altro in questo grande rivolgimento dell'industria e dell'economia mondiale»⁴⁴.

Dornig giungeva a queste conclusioni dopo aver considerato tutte le opportunità offerte dall'utilizzazione diretta e indiretta dell'energia solare. Nel suo saggio intendeva soffermarsi solo su forme non ancora sfruttate, come i differenziali termici tra le acque superficiali e quelle profonde degli oceani. Per questo Dornig studiò un tipo normale di

⁴¹ F. Foresta Martin e G. Calcara, *Un pioniere dimenticato dell'energia eolica*, in "Energia, ambiente e innovazione", 2010, a. VIII, gennaio-febbraio, pp. 18-22.

⁴² G. Vinaccia, *Il corso del sole in urbanistica ed edilizia. Contributo alla realizzazione dell'architettura*, Hoepli, Milano, 1939. Il testo si può scaricare dal sito del Museo dell'Industria e del Lavoro, www.musil.bs.it/il_corso_del_sole/libro.html.

⁴³ U. D'Aquino, *Mario Dornig*, in *Dizionario biografico degli italiani*, vol. XLI, Istituto dell'enciclopedia italiana, Roma, 1992, pp. 500-502.

⁴⁴ M. Dornig, *L'energia solare III. I futuri sviluppi della tecnica e l'avvenire dell'economia mondiale*, in "L'ingegnere", 1940, n. 5, 15 maggio, pp. 342-343.



centrale galleggiante, ancorata al fondo come una boa, e munita di un tubo verticale per attingere l'acqua fredda in profondità e di tubi assai più corti per scaricare l'acqua fredda e l'acqua calda, attinta alla superficie. L'energia prodotta sarebbe stata trasmessa alla terra ferma mediante cavi sottomarini ad alta tensione. Infine, valutava possibile l'installazione nei mari tropicali del Pianeta di un numero massimo di 25.000 centrali tipo che avrebbero dato una energia oceanica massima utilizzabile di circa 20 milioni di GWh all'anno⁴⁵. Va qui annotato che questa idea è alla base del progetto denominato Otec (Ocean Thermal Energy Conversion) attualmente in corso di realizzazione, che prevede l'utilizzazione delle acque calde dell'oceano Pacifico meridionale per la realizzazione di un ciclo termodinamico a bassa temperatura con l'ammoniaca come fluido intermedio⁴⁶.

Un altro capitolo era dedicato alla distillazione dell'acqua marina con il sole⁴⁷. A questo proposito va segnalato che i distillatori solari verranno progettati e concretamente e realizzati negli anni Cinquanta dal professor Giorgio Nebbia⁴⁸.

Un altro scienziato impegnato nello sfruttamento dell'energia solare a bassa temperatura fu Luigi D'Amelio, che costruì ad Ischia, verso il 1940, per utilizzare il calore delle terme, un impianto pilota di 11 kW che diede buoni risultati. Tale impianto faceva tesoro di alcune innovazioni che D'Amelio aveva introdotte al suo prototipo di 10 CV costruito nel 1935 presso il laboratorio dell'istituto macchine della facoltà di ingegneria dell'università di Napoli, dove svolgeva la sua attività. A questo impianto, sempre ad Ischia, fece seguito un secondo impianto di 150 kW con fluidi non miscibili, ultimato nel 1943, ma non entrato in funzione⁴⁹.

Un motore solare termico, invece ad alte temperature, venne proposto da Alessandro Amerio in un interessante studio pubblicato nel 1938 sulla rivista "Scienza e tecnica" della Società italiana per il Progresso delle Scienze⁵⁰. Amerio, a differenza di D'Amelio ed altri, riteneva che non ci si poteva più accontentare del riscaldamento prodotto direttamente dai raggi che colpivano la superficie assorbente, ma bisognava concentrarli opportunamente con specchi, altrimenti le temperature non sarebbero potute salire al di sopra dei 100°. Gli specchi dovevano essere di alluminio con un alto

⁴⁵ M. Dornig, *L'energia solare II. L'utilizzazione indiretta*, in "L'ingegnere", 1939, n. 8, 15 agosto, pp. 681-686.

⁴⁶ *Ocean Thermal Energy Conversion*, www.nrel.gov/otec/what.html; www.seasolarpower.com/OTE-technology.html

⁴⁷ M. Dornig, *L'energia solare I. L'utilizzazione diretta*, in "L'ingegnere", 1939, n. 1, 15 gennaio, pp. 11-17.

⁴⁸ G. Nebbia, *Alcuni nuovi studi sui distillatori solari*, in "La chimica e l'industria", 1954, a. XXXVI, n. 1, gennaio, pp. 20-27.

⁴⁹ G. Jannelli, *La vita e le opere del prof. Luigi D'Amelio*, in *In ricordo del prof. Luigi D'Amelio nel centenario della nascita. 1 giugno 1893*, Università degli studi di Napoli Federico II, Dipartimento di ingegneria meccanica per l'energetica, Napoli, 1993, pp. 7-14; U. D'Aquino, *Luigi D'Amelio*, in *Dizionario biografico degli italiani*, vol. XXXII, Istituto dell'enciclopedia italiana, Roma, 1986, pp. 308-310.

⁵⁰ A. Amerio, *L'utilizzazione del calore solare e l'autarchia nazionale*, in "Scienza e tecnica", 1938, vol. II, pp. 3-13. Lo studio di Amerio era segnalato anche da Enios, *Per l'autarchia. Sprechi e recuperi: esempi pratici*, Roma, 1938, pp. 37-40.



potere riflettente, a forma cilindro-parabolica, con asse focale per lo più normale alla direzione media dei raggi e con piano assiale rivolto al sole, tali da permettere maggiori rendimenti, grazie alle temperature più elevate dell'acqua (circa 200°)⁵¹. A ben vedere, sembrerebbe proprio un'anticipazione del solare termodinamico del progetto Archimede ideato da Carlo Rubbia⁵² e in corso di realizzazione a Priolo in Sicilia per conto dell'Enea⁵³ o di altri progetti analoghi più avanzati nella realizzazione⁵⁴. Per Amerio, inoltre, le aree desertiche della Libia, povera di altre fonti di energia, si prestavano egregiamente per l'installazione di motori solari che azionavano pompe: si doveva quindi programmare la creazione in Libia di una rete di motori solari per l'estrazione delle acque dal sottosuolo con le quali fertilizzare vaste regioni e popolarle.

Amerio, in sostanza, preconizzava in piccolo il grande progetto Desertec per produrre energia elettrica e pompare acqua dal sottosuolo, recentemente elaborato dal Trec (Trans-Mediterranean Renewable Energy Cooperation), fondato nel 2003 dal Club di Roma, dall' Hamburger Klimaschutz-Fonds e dal Centro Nazionale Giordano per la Ricerca sull'Energia⁵⁵.

Altre innovazioni autarchiche

In conclusione accenniamo ad altre innovazioni nazionali in alcuni campi in cui il Paese presentava particolari penurie, specialmente la gomma.

Di un certo interesse, per la singolarità dell'esperienza, fu il tentativo di produrre la gomma naturale dalla pianta guayule, che poteva essere coltivata anche ai nostri climi. Si sperimentarono coltivazioni in Sardegna e in Cirenaica, ma fu soprattutto nel Foggiano che la produzione di gomma guayule si affermò, anche se non si tradusse in modo altrettanto efficace in sfruttamento industriale, a causa dello scoppio della guerra. Questa impresa era promossa dalla società Saiga (Società Anonima Italiana Gomma Autarchica), appositamente costituita dall'Iri e dalla Pirelli nel 1937 in collaborazione con la Intercontinental Rubber Company americana, che aveva già prodotto gomma con il guayule e che ne deteneva le relative conoscenze tecniche. Insieme alla Saiga fu creato un "Ente gomma guayule" e illustri personaggi parteciparono all'impresa come consulenti o amministratori, tra cui i chimici Giuseppe Bruni, Giulio Natta, Francesco Giordani e il finanziere Enrico Cuccia, futuro presidente di Mediobanca.

Nel contempo si iniziava l'avventura della produzione della gomma sintetica. Vennero costituiti allo scopo un Istituto per lo sviluppo degli studi e delle ricerche ed

⁵¹ Ivi, p. 7.

⁵² A. Cianciullo, *Rubbia e la centrale di Archimede: "Così catturerò l'energia del sole"*, in "la Repubblica", 19 maggio 2004.

⁵³ Enea, *Progetto solare termodinamico*, www.enea.it/com/solar/linee/fasi.html.

⁵⁴ D. Kearney, *Solar Electric Generating Stations (SEGS)*, in "Power Engineering Review", 1989, n. 9 (8), August, pp. 4-8. J. Méndez, *Inaugurada en Sanlúcar una planta solar que producirá energía para abastecer a toda Sevilla*, in "El País", 31 marzo 2007.

⁵⁵ www.DESERTEC.org.



una Società per la produzione della gomma sintetica, la Saigs (Società Anonima Italiana Gomma Sintetica), partecipata dall'Iri e dalla Pirelli⁵⁶. Il primo impianto pilota cominciò a produrre gomma butadienica polimerizzata al sodio partendo da alcol, già nella seconda metà del 1938. Quindi l'11 marzo 1939 venne deciso l'avvio della costruzione di un impianto a Ferrara per la produzione su larga scala della gomma sintetica da alcol etilico distillato dal melasso e dalla barbabietola, fornito dagli zuccherifici della zona, impianto che nell'aprile del 1942 iniziava la produzione a pieno regime. La ricerca scientifica indispensabile a questa impresa fu nelle mani di Giulio Natta, assistito da Francesco Giordani e da un chimico fuggito dall'Urss, Aleksandr Maximoff. Le ricerche compiute per la preparazione del butadiene dal melasso e dalla barbabietola sarebbero servite a Natta per i successivi studi sulla polimerizzazione stereospecifica che gli valsero il premio Nobel nel 1963, mentre permisero alla Montecatini di venire in possesso di importanti capacità tecnologiche, quando nel 1949-50 acquisì la Saigs trasformando l'impianto di Ferrara in un polo produttivo di materie plastiche di eccellenza⁵⁷.

Considerazione finale

Come si vede da questo breve excursus, l'esperienza storica dell'autarchia ci dimostra come la ricerca scientifica e l'innovazione tecnologica possano essere esaltate dal senso del limite e dalla necessità di ridisegnare un'economia verde. La disponibilità immediata di grandi *stock* di energia concentrata, nel secondo dopoguerra, ha impigrìto la scienza e la tecnologia, inducendole a sottrarsi al compito ben più arduo di riuscire a mettere in valore un'energia, abbondante ed inesauribile, ma spazialmente dispersa e quasi inafferrabile, come quella solare. Quell'esperienza, tra l'altro, ha anche il grande pregio di essere stata tentata, e in parte realizzata, su larga scala, coinvolgendo un'intera nazione, dimostrando che vi può essere un percorso praticabile in cui tenere insieme la modernità con i limiti naturali dello sviluppo. Il valore di quella esperienza sta proprio nell'indicare come realistica e praticabile una conversione all'economia verde all'interno della complessità di una società moderna, senza che si producano sconvolgimenti violenti e socialmente insostenibili.

⁵⁶ *Gomma sintetica*, in "Scienza e tecnica", 1937, vol. I, fasc. 11-12, novembre-dicembre, pp. 381-382.

⁵⁷ R. Maiocchi, *Gli scienziati del Duce. Il ruolo dei ricercatori del CNR nella politica autarchica del fascismo*, Carocci, Roma, 2003, p. 279.