LEONELLO PAOLONI (*)

I progetti di Giuseppe Oddo (1865-1954) per lo sviluppo dell'industria chimica in Sicilia (**)

The Projects of Giuseppe Oddo (1865-1954) for the Development of Chemical Industry in Sicily.

Summary - Giuseppe Oddo was professor of chemistry in the universities of Cagliari, Pavia and Palermo. An objective he pursued during the whole of his career was to promote the establishing of industrial activities based on Sicilian resources. The first of his projects (1907-1910) aimed at the production of sulphuric acid from the combustion of sulphur ores too poor to be suitable for direct sulphur extraction. His second project (1918-1931) started from the discovery of ore deposits of potassium and magnesium salts near Caltanissetta (Enna), which he named «an Italian Stassfurt», and had the purpose of producing salts to be used as fertilizers in agriculture and as raw materials by the chemical industry. The last Oddo's project (1926-1936) was the production of sugar from the carob pods, once used only as an animal fodder, whose sweet pulp, made seedless and dried, contains 16 to 30% of saccharose.

These projects, worked out at a sound level of technical accuracy, failed to achieve their aims because several obstacles prevented their success during Oddo's life-time. This paper reports on their development and on the difficulties Oddo met for want of funding and/or political support. A decade after Oddo's death, the mining and the industrial production of potassium salts became a reality, but this has been interrupted since 1992, marred by the playing of Sicilian political games.

1. *Nota biografica*

Nato a Caltavuturo (Madonie), il 9 giugno 1865, Giuseppe Oddo è entrato nell'università di Palermo come studente del corso di laurea in chimica nel 1884. Dal novembre 1887, ancora studente, ebbe l'incarico annuale di preparatore per la cattedra di Chimica generale su proposta di Emanuele Paternò, laureandosi in chimica (pieni voti e lode) nel 1889, e poi in medicina nel 1891. Nel novembre

(*) Dipartimento di Chimica Fisica, Università di Palermo.

(**) Relazione presentata al VII Convegno Nazionale di «Storia e Fondamenti della Chimica» (L'Aquila, 8-11 ottobre 1997).

dello stesso anno ottenne la libera docenza in Chimica generale. Dal gennaio al dicembre 1892 fu anche assistente incaricato alla cattedra di Chimica docimastica (tenuta per incarico da Paternò dal 1880-81 al 1891-92) dandone di fatto le lezioni negli anni 1890-91 e 1891-92. La partenza di Paternò nei primi giorni del dicembre 1892, avvenuta prima ancora che venisse emanato il decreto per il suo trasferimento all'università di Roma, ritardò fino a gennaio la delibera della Facoltà sulle domande presentate da Vincenzo Oliveri e Giuseppe Oddo per gli insegnamenti rimasti vacanti: la Chimica generale fu affidata ad Oliveri e la Chimica organica a Oddo. Dal 16 febbraio 1893, prima della nomina del successore di Paternò, Oddo ebbe l'incarico di assistente alla cattedra di Chimica generale, posto che mantenne con il nuovo titolare Alberto Peratoner, restandovi fino al 1895. Comandato a Roma dal gennaio 1896 per lavorare di nuovo con Paternò, Oddo riprese il suo posto a Palermo dall'agosto 1897 [ACS, ASUP].

L'attività di ricerca di questo primo periodo fu avviata con i lavori (1890-1891) sugli azocomposti aromatici, per i quali aveva modificato i metodi di preparazione. Pubblicò poi una serie di sei note sperimentali (1891-1896) intervenendo nella controversia sulla costituzione della canfora (considerata da Kekulé un chetone derivato dal tetraidro-para-cimene), proponendo un sistema biciclico nello stesso anno 1893 in cui la costituzione corretta veniva proposta da Julius Bredt nell'università di Aquisgrana.

Nel 1898 venne nominato, in seguito a concorso, professore straordinario di Chimica generale nell'università di Cagliari. Tra le ricerche condotte durante gli anni trascorsi in questa sede (1898-1905), oltre la continuazione degli studi su sostanze del gruppo della canfora, vanno ricordate quelle connesse all'uso dell'ossicloruro di fosforo (cloruro di fosforile, $POCl_3$) come solvente per crioscopia. Questo liquido incolore e molto rifrangente, che bolle a 105,1 e solidifica a 1,3 °C, è capace di sciogliere una grande varietà di sostanze che l'acqua decompone.

Va ancora ricordato che dopo la scoperta del cripton e dello xenon da parte di William Ramsay, Oddo gli scrisse (24 luglio 1902) sostenendo che essi avevano la capacità di dare combinazioni, tesi che Ramsay condivise (4 agosto 1902). La pubblicazione delle lettere scambiate in tale circostanza è tuttavia avvenuta nel 1933, dopo che Anton von Antropoff aveva annunciato la sua preparazione del cloruro di cripton, ma il loro significato storico è stato evidenziato solo in epoca recente, dopo la riconosciuta scoperta di tali composti (giugno-settembre 1962) [Paoloni 1983].

Promosso ordinario nel gennaio 1902, volendo lasciare una sede decentrata come era allora Cagliari, partecipò al concorso per professore straordinario di Chimica generale bandito nel 1905 dall'università di Pavia. Poiché ciò implicava una retrocessione nella carriera, Oddo scrisse il 25 aprile 1905 al ministro dell'Istruzione Pubblica Leonardo Bianchi criticando la politica adottata nell'assegnazione dei posti di ordinario (da un ventennio non venivano banditi concorsi a tale livello) e chiedendo che il concorso indetto fosse revocato e subito riaperto

per un posto di ordinario. La risposta fu negativa ed il 22 dicembre, appena prima di lasciare il governo, il ministro Bianchi gli offrì la possibilità di essere nominato come straordinario stabile, chiedendo tuttavia una decisione immediata. L'accettazione di Oddo giunse il giorno dopo, ma il decreto venne emesso il 31 dicembre 1905 dal ministro Errico De Marinis, dopo la soluzione della crisi governativa. Il ministro Paolo Boselli (in carica dall'8 febbraio 1906 nel primo governo di Sidney Sonnino) gli accordò uno stipendio di £ 3500, maggiorato cioè con l'assegno *ad personam* di £ 500 annue. L'insediamento di Oddo a Pavia, decorrente dal 1 gennaio 1906, fu tuttavia burrascoso poiché Oddo protestò per le condizioni del Laboratorio ed a fine febbraio chiuse l'Istituto motivando la decisione «per mancanza di mezzi e di personale» e coinvolgendo gli studenti nella protesta. Per superare questa situazione Boselli, dopo la riapertura avvenuta il 16 marzo, elevò la dotazione annua da 4000 a 6000 lire, assegnò al laboratorio un posto di inserviente, ma per evitare che ciò apparisse come un cedimento, fece decorrere i provvedimenti dal luglio, inviando al rettore una nota di deplorazione diretta a Oddo per il comportamento tenuto. Questa crisi nei suoi rapporti con il ministero si concluse nel novembre 1906, quando Luigi Rava (ministro nel governo Giolitti) lo riportò al grado di ordinario [ACS].

Negli stessi mesi Oddo aveva concentrato il proprio interesse di ricerca sull'impiego dei minerali solfiferi siciliani per la fabbricazione industriale dell'acido solforico, incoraggiato da Francesco Cocco-Ortu, ministro di Agricoltura, Industria e Commercio, per realizzare il progetto di produrre acido solforico in Sicilia dalla combustione diretta del minerale di zolfo più povero [Oddo 1932]. Di questo impegno negli anni 1907-1910 diremo in dettaglio nel seguito.

Nel novembre 1909 Oddo chiese di essere autorizzato a risiedere a Milano, recandosi a Pavia quotidianamente con un abbonamento ferroviario a tariffa ridotta, autorizzazione che venne rinnovata durante tutta la permanenza nella sede. Tra le altre ricerche condotte a Pavia dal 1911 in avanti sono importanti quelle che differenziavano gli alcaloidi estratti dalle solanacee, le solanine, presenti nella patata da quelle del pomodoro. Nel settembre del 1912 Oddo partecipò al Congresso Internazionale di Chimica Applicata che si tenne a Washington ed a New York, intervenendo nella discussione sulla revisione dei pesi atomici, di cui si era occupato nel 1899. Nel 1914, studiando l'abbondanza naturale degli elementi osservò che gli elementi più abbondanti, ossigeno e silicio, hanno un 'peso atomico' multiplo di 4. Questo risultato, da lui denominato «legge del 4», fu ottenuto su base diversa anche da William D. Harkins a Chicago, ed è citato ancora oggi come legge di Oddo-Harkins [Oddo 1914, 1920, 1925, 1948 pp. 71-74, pp. 905-911].

Dopo l'entrata in guerra dell'Italia e l'impiego di gas asfissianti e urticanti (iprite) da parte delle armate tedesche, Oddo preparò una relazione che il 31 agosto 1915 consegnò a Roma al ministro della Guerra generale Vittorio Zupelli, con una serie di proposte per mezzi di difesa e di offesa. Nell'ultima parte essa

esaminava anche le carriere dei componenti la Commissione ministeriale per i gas (Alberto Peratoner, Giacomo Ciamician, Emanuele Paternò, Leone Pesci, Arnaldo Piutti) e ne criticava la scelta, ritenendoli di scarsa affidabilità sulla base dei rapporti familiari e/o di amicizia che alcuni di loro avevano con cittadini tedeschi. Concludeva suggerendo una revisione di tali nomine poiché il governo poteva disporre, tra il personale universitario e quello del ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, di circa un centinaio di chimici italiani [ACS].

Le misure del peso molecolare dell'acqua allo stato di vapore saturo tra – 20 e 270 °C, gli studi sul ruolo della sua ionizzazione nei fenomeni atmosferici, sullo stato monomero e dimero dell'acqua disciolta in alcune anidridi ed in altri solventi (1915-1916), concludono le ricerche del periodo pavese.

Il trasferimento di Oddo a Palermo è avvenuto con una modalità singolare. Il 7 settembre 1917 Oddo informò il Preside della Facoltà che insieme a Giorgio Errera avevano deciso, per motivi di famiglia, lo scambio delle rispettive sedi e richiese che la loro decisione fosse sottoposta alla approvazione della Facoltà. Errera aveva scritto negli stessi termini al Preside della Facoltà di Palermo, che il 27 ottobre approvò la proposta. Dopo una seconda delibera, assunta dalla Facoltà di Palermo il 15 novembre a causa di un rilievo formale del ministero, i decreti di trasferimento furono emanati con decorrenza dal 1 dicembre 1917 [ACS, ASUP].

L'accordo intervenuto tra i due andava incontro anche al desiderio di Errera di lasciare Palermo dove era stato vittima di una brutale aggressione la notte del 14 febbraio 1915, mentre rincasava. Il fatto è così descritto nella nota inviata dal rettore Gaetano Mario Columba al ministro della Pubblica Istruzione Pasquale Grippo: «fu aggredito e ferito al viso. Non si esclude che le ragioni del fatto debbano ricercarsi nell'esercizio del suo ufficio di insegnante e di direttore di un Istituto universitario; ma le indagini dell'autorità competente non hanno trovato alcun elemento per una accusa sicura». Le indagini della polizia condussero a sospettare di un falegname che, dopo aver terminato i lavori a lui commissionati nei locali del nuovo edificio dell'Istituto di Chimica in via Archirafi, aveva continuato ad occuparne quattro vani con i suoi banconi, per lavorarvi in proprio. Errera, dopo aver accordato varie proroghe, gli aveva fatto intimare lo sgombero dei locali entro il 20 febbraio. Il sospettato si era reso latitante e la polizia non era riuscita a raccogliere prove [Errera ACS, ASUP].

Queste circostanze erano indicative della situazione che Oddo avrebbe affrontato, anche se al momento del suo arrivo i locali degli edifici nella Via Archirafi erano utilizzati come ospedale militare.

Giunto a Palermo nel dicembre 1917, Oddo era intervenuto direttamente per lo sfruttamento industriale di un giacimento di sali solubili di sodio, magnesio e potassio nel territorio di Calascibetta [Oddo 1940]. La sequenza dei fatti, di cui diremo più oltre, induce a supporre che la realizzazione di tale progetto sia stata una delle ragioni del suo accordo con Errera.

Da queste notizie sulla carriera di Oddo, e sulle idee innovative che l'avevano sostenuta, emergono chiare le motivazioni sia del suo desiderio di ritornare a Palermo, sia del consenso della Facoltà. A lui venne affidata la lezione inaugurale dell'anno accademico da poco iniziato, una solenne consuetudine interrotta durante la guerra e ripresa l'11 dicembre 1918, appena un mese dopo la vittoria. Il tema che Oddo scelse era di notevole attualità: «La chimica nella guerra e nel dopo guerra» [Oddo 1919].

Abbiamo già detto che quando Oddo giunse a Palermo l'edificio di Via Archirafi destinato ad ospitare l'Istituto di Chimica, con una parte della struttura muraria eretta sin dal 1909, era adibito ad ospedale militare. Oddo non voleva trasferirvisi perché il posto gli appariva mal scelto, in una zona allora ai margini della città e quasi priva di mezzi di comunicazione. Poiché sul terreno, adiacente all'Orto Botanico, erano stati già costruiti gli edifici degli istituti di Zoologia e di Anatomia Comparata, egli propose di destinare l'edificio disponibile alla Geologia e Mineralogia, in modo da riunire nella Via Archirafi tutti gli istituti afferenti alle scienze naturali. Eletto Preside della Facoltà, propose che gli edifici da destinare agli istituti di Chimica, di Fisica e di Matematica fossero costruiti in una zona più centrale, chiedendo al governo i fondi per un ampio progetto di edifici universitari. Il governo presieduto da Vittorio Emanuele Orlando (1919) stanziò 6.500.000, e l'università affidò la elaborazione del progetto ad una Commissione edilizia. Un anno e mezzo dopo (1921), quando questa presentò il progetto, la svalutazione aveva reso del tutto inadeguato lo stanziamento, che il governo decise di sopprimere [ASUP].

L'amministrazione universitaria doveva risolvere molti problemi in condizioni politiche mutate dopo la formazione del 'Governo Nazionale' presieduto da Benito Mussolini (novembre 1922): le aule disponibili erano inadeguate a fronte dell'afflusso dei reduci e dell'incremento nel numero degli studenti, tra i quali era fortemente accresciuta la componente femminile; le pressioni di coloro che dovevano trasferirsi nei locali della sede centrale che i chimici avrebbero lasciato; la necessità di utilizzare ciò che era stato predisposto da anni, con grande dispendio di tempo e denaro. Il concorso di queste circostanze impose ai chimici di accettare la sede di Via Archirafi.

Nel maggio 1923, dopo un contrasto in se banale tra l'aiuto Emanuele Oliveri-Mandalà e l'assistente Giuseppe Comella per l'attribuzione delle aule dove tenere i rispettivi corsi, il primo entrò in aperto conflitto con Oddo il quale ne chiese la destituzione. Tra i motivi di fondo di tale conflitto era anche l'aperta opposizione di Oddo al nuovo regime politico, al quale invece l'aiuto aveva aderito. Il ricorso di costui determinò una ispezione, disposta dal ministro Giovanni Gentile nel dicembre 1923, ed il caso prese una piega politica per l'intervento del rettore Francesco Ercole. Il ministro rifiutò di destituire l'aiuto e la vicenda si concluse nell'aprile 1924 con uno smacco per Oddo, biasimato dal ministro per mancanza di serenità nei riguardi del suo collaboratore [Oliveri-Mandalà ACS, ASUP].

La programmazione, la progettazione e l'avvio dei lavori di trasformazione dei nuovi locali vide trascorrere gli anni dal 1925 al 1927. Le operazioni di trasferimento misero in conflitto le esigenze dei professori della Facoltà di Legge, sostenute dal preside Antonio Longo (ordinario di Diritto amministrativo), che intendevano risistemare ed occupare gli spazi lasciati dai chimici, e quelle di questi ultimi che erano nella materiale impossibilità di insediarsi nei nuovi locali senza che vi fossero installati almeno gli arredi destinati alle attività didattiche, la cui costruzione era stata affidata alla ditta di Pavia che li aveva forniti ai laboratori di Oddo in quella università nel 1906-1908. Prevalse la tesi di Longo, e Oddo fu obbligato ad imballare apparecchi, libri, prodotti e tutti i materiali dei laboratori, ed a trasportare le relative casse nei nuovi locali mentre erano in corso i lavori. Questo fatto provocò vari danni: il loro ingombro ritardò il montaggio degli arredi, mentre, essendo impossibile una adeguata sorveglianza, alcune casse vennero manomesse, con rottura di alcuni apparecchi e furto di materiali.

Il rivestimento in piombo dei canali di scarico nelle 'sale analitiche' degli studenti fu completato nel marzo 1927; la installazione dei banchi di lavoro e delle cappe, iniziata nel settembre, fu completata dopo circa un anno: i corsi sperimentali e gli esami di stato furono perciò svolti in locali provvisoriamente adattati allo scopo. Nell'agosto 1928 la sistemazione della biblioteca era completa, e restava soltanto da redigerne il catalogo topografico. L'8 ottobre 1928, in vista dell'imminente inizio del nuovo anno accademico, il primo che si tenne interamente nella nuova sede, Oddo inviò al direttore dei lavori un «elenco delle opere che restano da fare», lungo ben cinque pagine.

Le proteste di Oddo per la lentezza dei lavori e le accuse di connivenza con l'appaltatore da lui formulate a carico del direttore amministrativo, rimasero senza effetto. Offeso per il fatto e per il linguaggio in cui Oddo aveva formulato le accuse, il direttore amministrativo, sostenuto dal rettore Francesco Ercole, chiese che tutti i carteggi fossero inviati al ministro Pietro Fedele. Nel luglio 1928 tali carteggi passarono al successore Giuseppe Belluzzo, che dispose una indagine. Il risultato fu una lettera del ministro (13 marzo 1929) che biasimava Oddo «per il contegno poco riguardoso tenuto nel carteggio con il Rettore» e con il direttore amministrativo [Oddo, ACS].

A conclusione di queste amare vicende, per la prima volta dopo quasi 70 anni, i chimici dell'università disponevano di un edificio progettato con criteri adeguati alle necessità del loro lavoro didattico e di ricerca, convenientemente attrezzato, costruito in una zona salubre della città. La concezione tecnica e la realizzazione della sede (nella quale i chimici lavorano ancora oggi) è sopratutto il risultato della competenza e dell'impegno assiduo di Oddo.

Durante gli anni di pausa imposti alla ricerca sperimentale dal trasloco in Via Archirafi, Oddo si dedicò alla stesura dei libri di testo destinati ai suoi corsi e ad alcuni lavori di carattere teorico. Gli studi sui pesi atomici degli elementi compiuti durante un ventennio, seguendo gli sviluppi delle conoscenze sulla

struttura degli atomi e rielaborando la classificazione periodica proposta nel 1920, si concretizzarono nella proposta di una nuova classificazione periodica degli elementi, sulla quale Oddo basò la stesura del *Trattato di chimica generale e inorganica* pubblicato nel 1925, cui aggiunse nel 1930 il *Trattato di chimica organica*. Nel 1931 la seconda edizione di quello di chimica inorganica, di maggior mole rispetto alla prima per lo sviluppo dato alla parte teorica, riproponeva la sua teoria sulla disintegrazione spontanea degli atomi (fondata sulla «legge del 4») come origine della radioattività.

La prima importante serie di lavori sperimentali, condotta in parte nei laboratori provvisori della nuova sede (1926-1927), riguarda la natura dell'acido solforico, studiata sia attraverso l'anidride e le sue varie combinazioni, sia mediante misure del peso molecolare di tali combinazioni per via crioscopica su soluzioni in ossicloruro di fosforo $POCl_3$ ed in altri solventi. Negli anni successivi Oddo riprese le sue ricerche sulle solanine (1929-1934), mentre dal filone delle ricerche sugli aza-eugenoli derivò quello sui diazo-composti (1928-1935). I loro risultati hanno accresciuto le nostre conoscenze su un ampio gruppo di sostanze naturali e sui loro derivati sintetici [Oliveri-Mandalà 1955].

Accanto agli interessi scientifici, all'attività didattica ed ai problemi nel settore dello zolfo siciliano di cui è stato detto, Oddo considerò altri temi di carattere tecnico e industriale. Nel 1927 brevettò un filtro per maschere antigas. Negli stessi anni condusse una sperimentazione per l'estrazione del saccarosio dalle carrube, tema anche di una conferenza tenuta a Parigi, il 13 giugno 1928, su invito della *Société de Chimie industrielle* [Oddo 1928]. Nel 1933-1935 estese la sperimentazione a diverse varietà di carrube del bacino Mediterraneo, un progetto che verrà esaminato diffusamente più avanti [Oddo 1936].

Il provvedimento legislativo del ministro Cesare M. De Vecchi di Val Cismon che riduceva i limiti di età, stabilendo il collocamento a riposo dei professori al termine dell'anno accademico di compimento del 70° anno di età, aveva sul piano nazionale anche l'obbiettivo di eliminare l'influenza dei docenti di formazione liberale, ormai un piccolo gruppo. A Palermo esso riguardò sei professori ordinari di varie facoltà, ma Oddo, colpito nel pieno della sua attività, lo visse come una persecuzione personale: lasciò la cattedra amareggiato, anche perché l'inatteso e forzato abbandono avveniva prima che qualcuno dei suoi collaboratori fosse qualificato a succedergli. Certamente fu anche informato sui contatti personali del Direttore amministrativo, incaricato dal Rettore, con Emanuele Oliveri-Mandalà che aspirava a trasferirsi da Messina a Palermo. Rifiutando ogni formalità di saluto, il 27 luglio 1935 donò alla biblioteca dell'Istituto una raccolta elegantemente legata e dedicata dei propri discorsi universitari (1898-1928), e non mise più piede nell'Istituto.

Il collocamento a riposo non interruppe la sua attività: Oddo attrezzò un laboratorio nella propria abitazione e continuò a lavorare ed curare la ripubblicazione di alcuni suoi scritti, tra cui la monografia sul giacimento di sali solubili nel territorio di Calascibetta [Oddo 1940].

Dopo le vicende della guerra e la fine del regime fascista ebbe l'occasione di assumere nuovi impegni professionali. Nel novembre 1943, la sub-commissione 'Educazione' del Governo Militare Alleato (AMGOT-HQ, *Educational Adviser* il tenente colonnello George Robert Gayre, università di Oxford), incaricò Oddo dell'insegnamento e della direzione dell'Istituto di Chimica applicata della Facoltà di Ingegneria, essendo vacante la cattedra per la morte di Pietro Leone, avvenuta nel bombardamento aereo del 30 giugno 1943. In tale veste, chiamato a far parte del "Comitato di studi tecnici per il potenziamento economico della Sicilia nel quadro dell'avvenire nazionale", Oddo contribuì a varie iniziative di politica economica assunte in quello che veniva ritenuto un momento storico favorevole. Nel luglio 1945, relatore invitato al "Convegno minerario" promosso dal Banco di Sicilia, illustrò ai convenuti, tra cui tre ministri, il valore delle risorse regionali. Nello stesso anno il ministero della Pubblica Istruzione lo confermò negli incarichi di insegnamento e direzione attribuitigli dallo AMGOT, ma rifiutò di riammetterlo in servizio poiché aveva superato il limite dei 75 anni di età.

Nel 1946 egli riunì in un libro le relazioni, gli scritti ed i discorsi che esprimevano le speranze di questa breve stagione. Il suo incarico cessò nel 1948 [ASUP], lo stesso anno in cui pubblicò a proprie spese la terza edizione del suo *Trattato di chimica generale e inorganica*, nel quale l'ordine espositivo rimase quello della sua classificazione periodica, e nella appendice ripropose, in polemica con i fisici nucleari, la propria teoria della radioattività che poneva la «legge del 4» come cardine della «disintegrazione atomica». Questa fatica fu priva di risultati non solo per il suo allontanamento definitivo dall'insegnamento, ma sopratutto per le mutate condizioni della didattica nell'Istituto di Chimica. Morì a Palermo il 5 novembre 1954, avendo avuto nella chimica palermitana un ruolo paragonabile a quello di Cannizzaro nel secolo precedente.

2. *Il progetto (1907-1910) per la produzione di acido solforico*

Nel luglio 1907 Oddo si recò dal ministro di Agricoltura, Industria e Commercio Francesco Cocco-Ortu (governo Giolitti), sostenendo la possibilità di selezionare i minerali solfiferi della Sicilia adatti alla preparazione dell'acido solforico e la convenienza di costruire forni adatti a consentire la simultanea produzione di zolfo fuso e di acido solforico. Il ministro, sulla base della richiesta di Oddo, fece trasportare 40 tonnellate di minerale dalla miniera di Trabonella (Caltanissetta) nella fabbrica annessa al Regio Dinamitificio Militare di Fontana Liri (Frosinone), dove Oddo stesso si recò a lavorare dal 28 agosto al 3 settembre 1907. Una quantità simile di minerale fu lavorata nella fabbrica di Torre de' Passeri (Pescara).

Nel primo rapporto, inviato al ministro il 7 ottobre 1907, dopo l'esperimento produttivo compiuto, Oddo sosteneva la possibilità e la convenienza di

costruire forni per la produzione simultanea di zolfo fuso e di acido solforico dai minerali poveri, fatto che avrebbe consentito di «mettere direttamente in commercio (...) il minerale di zolfo ricco, quale si ricava dalle miniere» [Oddo 1932, p. 1-2]. Nello stesso anno si documentò sulle miniere della Campania, della Toscana, delle Marche e della Romagna, visitò in Sicilia miniere e porti dai quali riteneva possibile esportare la futura produzione. Nel settembre 1909 preparò per lo stesso ministro una seconda relazione, con alcuni dettagli progettuali degli impianti (basati su brevetti che Oddo aveva depositato nel frattempo), recando a sostegno delle proprie tesi gli studi sulla natura dei giacimenti solfiferi e sulla struttura del minerale di zolfo. Per determinarne rapidamente il tenore in zolfo ai fini commerciali, Oddo aveva anche elaborato un metodo che usava un apposito 'solfimetro', costruito e messo in vendita dal rappresentante romano della ditta Martin Wallach [Oddo 1932, pp. 107-123].

L'autore era pienamente conscio del fatto che questa iniziativa si era avviata in una prospettiva politicamente significativa a seguito dei mutamenti avvenuti da qualche tempo nella vita economica e politica siciliana. Lo sviluppo industriale della Sicilia era stato il tema del discorso che Michele Capitò, ordinario di Idraulica e direttore della Scuola d'Applicazione degli Ingegneri, aveva tenuto il 31 maggio 1902 ai 357 sindaci dei comuni siciliani convenuti a Palermo per l'inaugurazione dell'Esposizione Agricola. I cambiamenti che Capitò aveva richiesto erano stati introdotti: la Scuola d'Applicazione, resa autonoma, dal 1904 era stata equiparata anche nell'ordinamento ad una Facoltà ed il suo direttore entrava di diritto nel Consiglio Accademico dell'università. Un ulteriore passo verso la concretizzazione del programma delineato da Capitò era stato compiuto nell'aprile 1907 con la stipula della convenzione tra il ministero della Pubblica Istruzione, il ministero del Tesoro, l'università ed il municipio di Palermo per la istituzione della Sezione Industriale presso la Scuola d'Applicazione. La convenzione veniva riconosciuta e resa esecutiva con la legge 14 luglio 1907, n. 571. Tre mesi dopo era approvato il nuovo ruolo organico della Scuola che prevedeva complessivamente 8 direttori di Gabinetto e 16 assistenti, un applicato amministrativo, 6 inservienti ed un portinaio. In esso l'innovazione più rilevante era l'aggiunta di due cattedre di chimica all'unico corso di Chimica docimastica, fatto che ampliava notevolmente le prospettive della formazione professionale [Paoloni 1997].

Le due relazioni di Oddo da Pavia si collocavano in questo contesto palermitano. L'iniziativa ministeriale, centrata sull'impiego dello zolfo siciliano per la fabbricazione industriale dell'acido solforico, si proponeva di avviare a soluzione la crisi della produzione solfifera siciliana, causata dalla concorrenza che veniva fatta dall'acido ottenuto per combustione delle piriti. È opportuno tratteggiare sommariamente questa crisi, gravissima nei bacini minerari dell'ennese e dell'agrigentino, per comprendere il significato delle proposte che Oddo aveva avanzato in sede governativa.

Nei decenni 1880-1900 si era avuto in Sicilia un forte intervento di capitalisti inglesi, con investimenti coordinati per migliorare l'esercizio delle miniere, le modalità di raffinazione dello zolfo, il suo trasporto alle stazioni ferroviarie più prossime ed ai porti di imbarco. Tale intervento aveva registrato un sostanziale fallimento sia per la concorrenza del processo introdotto in Louisiana da Herman Frasch nella produzione commerciale dello zolfo puro (da 7000 tonnellate nel 1901 a 200.000 nel 1905), sia per l'impiego quasi generale delle piriti nella fabbricazione dell'acido solforico. La ridotta domanda di zolfo siciliano aveva causato la chiusura di molte miniere ed il calo della produzione in quelle rimaste attive. La disoccupazione dei minatori, che accresceva gli abusi della proprietà rispetto alle condizioni contrattuali degli zolfatari, aveva avuto il suo apice negli anni 1903-1906, con conflitti e scioperi (ben 36 nel 1906). Il governo Giolitti era intervenuto con la legge 15 luglio 1906 che istituiva un 'Consorzio Obbligatorio' tra i produttori. A questo spettava di regolare la produzione e la vendita, realizzare e gestire le opere, dichiarate di pubblica utilità, connesse al trasporto dello zolfo dalla miniera alla stazione e da questa al porto di imbarco. La crisi solfifera influenzò notevolmente le vicende politiche nelle province coinvolte e vide il prevalere dei gruppi sociali economicamente più forti: favorì alleanze tra gruppi politici locali più conservatori nelle elezioni amministrative, accrebbe le difficoltà nelle prospettive di costituire una federazione tra le organizzazioni dei lavoratori.

L'innovazione tecnologica proposta da Oddo non ebbe seguito, né in Sicilia né altrove. Le sue relazioni del 1907 e 1909 furono ripubblicate a Palermo nel 1932, insieme ad altri suoi scritti (1922-1923) sullo stesso tema, a cura del 'Consorzio Obbligatorio per l'Industria Solfifera Siciliana' che ne sosteneva le proposte venticinque anni dopo!

Lo storico Giuseppe Barone ha sottolineato come sia prevalsa (e non solo allora!) la capacità dei partiti municipali di vanificare gli interventi governativi [Barone 1989]. Oggi possiamo affermare che la possibilità di far evolvere la produzione mineraria siciliana verso l'impresa industriale nel 1880-1900, quando ancora poteva avere una sua prospettiva, venne rifiutata dai partiti dominanti e dai notabili, poiché il consentirla implicava un 'rischio' sociale: trasformare il contadino-minatore, appena uscito dalla servitù del feudo, nell'operaio di una industria moderna ed in fase di espansione. Dal loro canto i minatori non compresero il vantaggio di 'spersonalizzare' i rapporti di lavoro attraverso una propria organizzazione rappresentativa e restarono, nel loro insieme, indifferenti alla prospettiva di modificare le forme tradizionali della loro subordinazione.

3. *Il progetto (1918-1928) della "Stassfurt italiana"*

Abbiamo già accennato che, giungendo a Palermo, Oddo era intervenuto nel territorio di Calascibetta per avviare lo sfruttamento industriale di un giaci-

mento di sali solubili di sodio, magnesio e potassio. Documenti e notizie inerenti a questa vicenda sono stati raccolti da lui stesso nel volumetto che pubblicò nell'aprile 1940, oltre vent'anni più tardi, con la relazione presentata «all'unico concorso per l'autarchia economica nazionale, svoltosi nel 1936, nel quale, tra 140 concorrenti risultai secondo» [Oddo 1940]. Nel 1957 il titolo di questo scritto, *Una "Stassfurt" Italiana*, era ricordato in un convegno a Palermo [Moncada 1957], e citato da un geologo del Centro Sperimentale Regionale che concludeva così la sua nota sull'argomento: «(...) una nuova ricchezza mineraria, suscettibile di grande sviluppo e che potrà influenzare positivamente l'economia della Regione». La produzione dei sali potassici è diventata una realtà industriale, anche se la gestione dei giacimenti è un tema della vicenda economica siciliana dibattuto sui giornali ancora oggi (1993-1996).

Nella prefazione Oddo ricorda i contatti con il geologo Mariano Gemmellaro, libero docente nell'università di Palermo, dal quale aveva saputo che durante l'anno 1917 i proprietari dei terreni sulla riva destra del fiume Morello, si erano uniti in sindacato minerario per la ricerca e lo sfruttamento di giacimenti. La loro esistenza era ipotizzata, in base ai risultati delle analisi chimiche effettuate sulle acque sorgive e sui minerali raccolti nella contrada Sambuco-Casazze (provincia di Enna), dalle relazioni tecniche oltre che del Gemmellaro stesso, del chimico Stefano Fachini (direttore della Scuola-Laboratorio degli olii e dei grassi annessa all'Istituto Tecnico Superiore [poi Politecnico] di Milano) e dell'ingegnere Luigi Frongia. Dopo l'arrivo di Oddo a Palermo essi avevano costituito, con decorrenza dal 1 gennaio 1918, la società SOLDIT ("Solfati d'Italia") con capitale di 125.000 lire (poi aumentato a £ 500.000) e sede in Milano, ottenendo la concessione ministeriale per la coltivazione dei giacimenti sui quali basare la produzione dei sali di potassio, di magnesio e dei loro derivati destinati ad impiego industriale. Oddo, nominato consulente della stessa società, eseguì nel 1918-1919 numerose analisi su campioni di minerali, concludendo che i sali del giacimento erano identici a quelli estratti dal famoso bacino minerario tedesco di Stassfurt (Harz settentrionale). L'iniziativa, avviata nel 1918-1921 con un discreto successo iniziale sul progetto in buona parte elaborato da Oddo, era poi naufragata nel 1928 per cattiva gestione sia industriale che commerciale.

Partecipare al concorso del 1936 significava per Oddo riproporre un progetto che gli avrebbe consentito passare dalla recente condizione di pensionato a quella di consulente centrale di un programma industriale di notevole utilità per il proprio paese. Il momento era politicamente importante poiché proprio in quell'anno era cambiata la condizione della politica interna ed estera: il governo italiano aveva scelto l'*autarchia* come risposta alle sanzioni economiche, deliberate dalla Società delle Nazioni. Esse imponevano ai paesi membri un divieto di commercio con l'Italia come rappresaglia per l'occupazione militare dell'Etiopia e l'annessione del suo territorio all'impero coloniale italiano. L'esclusione dalla bilancia commerciale internazionale vincolava l'importazione di materie prime in

Italia al loro pagamento in oro anziché mediante utilizzo dei crediti in valuta estera ottenibili dall'esportazione dei prodotti nazionali. Mussolini ebbe in quel periodo il massimo consenso del paese: il 18 novembre 1935 la maggioranza dei cittadini si era privata di oggetti d'oro, "donati alla patria" per ridurre il danno arrecato dal provvedimento punitivo. La relazione della commissione giudicatrice del concorso «per l'autarchia economica nazionale», al quale Oddo aveva partecipato, era stata solennemente pubblicata nel primo anniversario di tale evento, il 18 novembre 1936.

La riproposizione del progetto era stata portata all'attenzione personale del ministro dell'Agricoltura e Foreste, Edmondo Rossoni, che aveva sollecitato il ministero delle Corporazioni affinché incaricasse degli opportuni accertamenti il Consiglio Nazionale delle Ricerche, presieduto dal generale Pietro Badoglio. Nell'attesa del loro esito nel febbraio 1938 veniva costituita una nuova società tra lo stesso Oddo ed i proprietari dei terreni, la SAPPI, che chiese ed ottenne la concessione mineraria per la ricerca e la coltivazione dei giacimenti nella stessa contrada Sambuco-Casazze. Nel settembre 1938 il ministero delle Corporazioni nominava i commissari (Michele Taricco, professore presso il CNR, e Roberto Gualtieri, ingegnere dell'Ufficio minerario di Caltanissetta) che insieme con Oddo compirono sopraluoghi ed esami analitici nelle miniere della contrada abbandonate della SOLDIT. Il 30 maggio 1939 il Segretario generale del CNR informava Oddo di aver «(...) segnalato alle competenti Amministrazioni l'interesse industriale e autarchico della valorizzazione del giacimento salino di Calascibetta».

La relazione di Oddo, entrando nel dettaglio degli aspetti gestionali ai quali imputava il fallimento dell'impresa avviata dalla SOLDIT, poneva di fatto le premesse per il suo diretto coinvolgimento. Egli raccontava come, ignorando i suoi suggerimenti (preparare le mescole in base all'analisi chimica dei minerali estratti), ai compratori venisse spesso spedito un prodotto di composizione variabile, e quindi inutilizzabile perché ottenuto [Oddo 1940, p. 22]

> fidandosi della scelta a vista d'occhio, che, per un minerale di tal natura è troppo fallace, non essendo facile distinguere tra loro sali tutti bianchi, spesso quasi ugualmente cristallizzati, che danno miscele isomorfe. Furono pertanto commessi errori e qualcuno grave, che (...) fecero sorgere un grave dissidio tra i due Gerenti, (...) che non si riuscì a comporre, e portò all'arresto dei lavori in miniera, alla perdita di parte di quel mercato (quello dei vetrai) e alla nomina in novembre 1921 di un sequestratario giudiziale.

Dopo l'intervento di un finanziere inglese (John T. Trewhella ed eredi) e di alcuni investitori italiani (Pasquale Giampietro, Celestino Chiarovano) la produzione era stata ripresa, ma l'iniziativa era stata travolta dalla crisi economica. La SOLDIT aveva accumulato passività così forti che nel giugno 1931 l'amministratore Franz Trewhella l'aveva posta in liquidazione rinunciando alla concessione, chiudendo le gallerie e consegnandone le chiavi ai proprietari dei terreni. La crisi era stata accentuata dalla concorrenza del processo per preparare allu-

mina e sali potassici partendo dalla leucite, proposto da Gian Alberto Blanc (professore di mineralogia a Roma) che, forte di un ampio consenso politico, aveva visto sorgere un grande impianto a Civitavecchia.

La relazione di Oddo, sotto il profilo tecnico-scientifico, rivendicava la prima interpretazione globale della formazione dei giacimenti di zolfo, sale ed idrocarburi presenti in questa zona dell'isola. L'invaso delle acque marine che vi avevano costituito «un grande lago, come il Mar Morto» [Oddo 1940, p. 19], fu suddiviso in due parti quando per

(...) azione della massa ignea interna della terra, un altro grande fenomeno sopraggiunse, cioè il sollevamento del suolo secondo una linea obliqua (...) che partendo dall'Etna arriva direttamente a Cattolica [Eraclea] e continua più oltre sotto il mare, passando presso il punto in cui emerse nel 1831 l'Isola Giulia o Ferdinandea, arrivando fino a Pantelleria.

Avvenne pertanto che le acque del lago marino a sud di quel sollevamento ricaddero in mare, lasciando come residuo i depositi già formatisi di gesso, sostanze organiche e tripoli, che continuarono il lavorio suddetto della formazione dello zolfo e degli idrocarburi; invece quelle a nord di esso trovarono un'alta e poderosa linea di sbarramento nelle Madonie e loro speroni, e continuarono a concentrarsi formando prima i grandi depositi di cloruro sodico, le cui saline oggi in vista tracciano con grande precisione a sud quella zona di sollevamento; e poscia, terminando di concentrarsi, dando il deposito di kieserite di Casazze-Sambuco e finalmente quello di carnallite di Capra-Schifano, dei quali ci occupiamo.

I processi genetici fondamentali che Oddo aveva esaminato erano i seguenti:

— la riduzione a solfuro del solfato di calcio, depositato come anidrite, produceva anidride carbonica per reazione con il carbonio delle sostanze organiche, residuate dalla flora locale sommersa e dai resti degli animali marini;

— il solfuro di calcio, trasformato in carbonato per azione dell'anidride carbonica, generava idrogeno solforato;

— l'idrogeno solforato in soluzione acquosa, nelle condizioni di temperatura ed alta pressione realizzate in profondità, reagiva con il carbonio organico producendo zolfo, metano ed etilene;

— metano ed etilene, nelle condizioni in cui erano prodotti, si combinavano formando idrocarburi saturi ed insaturi.

Lo sfruttamento successivo delle miniere fu condizionato dalle vicende della guerra e dalla politica del dopoguerra. Nel giugno 1944 l'agronomo Gaetano Sabatini, proprietario di alcuni terreni ed uno dei concessionari della miniera Casazze-Sambuco che aveva collaborato con Oddo sin dalla sua scoperta, pubblicò un opuscolo dal titolo *L'ora delle concimazioni potassiche*, del quale Oddo scrisse la prefazione. Questa era conclusa con l'auspicio che segue: «(...) se i nostri terreni, oggi impoveriti, ritorneranno ad essere i granai d'Italia, dando maggiore contributo alla rinascita della nostra Patria, benedirò i venticinque anni di lavoro paziente spesi in ricerche (...)». Considerando il seguito che esso ebbe [De Stefani 1957], gli sviluppi successivi [Roda 1970] e la storia più recente, accennata nella conclusione di questa nota, anche oggi è difficile essere ottimisti.

4. *La produzione di saccarosio dalle carrube (1928-1936)*

La prima notizia sull'origine di questo progetto è stata data da Oddo nella conferenza tenuta a Parigi, per invito della *Société de Chimie Industrielle*, il 13 giugno 1928. Egli riferiva che da sette anni, su consiglio del barone V. Signorini, Presidente della deputazione provinciale di Palermo, lavorava per riuscire a cristallizzare il saccarosio estratto dalle carrube, una difficoltà che Marcelin Berthelot aveva segnalato sin dal 1859 e che da allora nessuno aveva più esaminato, al punto che «partout on lit que le sucre des caroubes est incristallisable». Le ricerche condotte da Oddo insieme ai collaboratori Riccardo Maisano e Vincenzo de Fonzo avevano permesso di stabilire che l'estratto zuccherino ottenibile dalle carrube lasciava cristallizzare il saccarosio sia da alcol etilico che da alcol metilico. Il trasferimento di questo risultato al livello industriale era stato avviato con due tipi di sperimentazione: — un estrattore in lamiera, caricato con circa 5 kg di carrube private dei semi, tagliate a fette e seccate, nel quale il vapore dell'alcol bollente veniva condensato a ciclo continuo; — un sistema di otto diffusori, caricati con circa 6 kg dello stesso materiale, nel quale il solvente circolava a riflusso in controcorrente. Ambedue i procedimenti avevano funzionato, con qualche vantaggio pratico nel caso del metanolo come solvente.

Alla fine degli anni 1920 la produzione di carrube nei principali paesi del bacino Mediterraneo era di almeno 250 mila tonnellate (indagine fatta dall'allora vice-direttore dell'Orto Botanico di Palermo, professor Francesco Bruno, su richiesta di Oddo), di cui circa metà in Spagna ed un quarto in Italia. Della quota italiana, 40 mila tonnellate erano raccolte in Sicilia ed il resto in Sardegna e nel meridione [Oddo 1928], e la loro principale destinazione, connessa all'appetibilità ed al valore nutritivo del prodotto, era l'alimentazione degli equini da tiro. La diffusione dei motori a scoppio, riducendo il ruolo della trazione animale, aveva messo in crisi gli allevamenti equini e le produzioni agricole connesse. La proposta di Oddo intendeva non tanto trovare un diverso impiego per le carrube, ma piuttosto accrescerne la produzione evidenziando i vantaggi della loro trasformazione in materia prima industriale. Dopo aver esposto i dati sopra citati, Oddo concludeva che già dalla corrente produzione di carrube nel bacino del Mediterraneo si potevano ricavare da 20 a 30 mila tonnellate di saccarosio e che l'estrazione con etanolo poteva essere applicata anche alla polpa delle barbabietole essiccata e conservata durante il corso dell'anno, in modo da evitare che l'uso degli impianti fosse limitato ai due-tre mesi estivi in cui si fa la raccolta della bietola.

Il 19 ottobre del 1935, pochi giorni prima della decorrenza del collocamento a riposo, Oddo inviò alla redazione degli *Annali di Chimica Applicata* un blocco di sei note, che egli poneva in continuazione a quella del 1928, nelle quali dava conto delle attività svolte per la realizzazione del progetto produttivo. La direzione della rivista distribuì tali note nei primi tre fascicoli dell'anno 1936 dove esse riassumono, in circa 40 pagine, il lavoro compiuto nel laboratorio, nel-

l'impianto pilota operante a Palma de Mallorca sin dal gennaio 1930, ed i rapporti stabiliti dal 1932 in avanti con rappresentanti diplomatici e con tecnici, italiani e stranieri, nelle colonie, in diversi paesi del Mediterraneo ed in Perù.

La prima di queste sei note esponeva i risultati ottenuti dall'impianto pilota di Palma de Mallorca, capace di lavorare giornalmente circa due tonnellate di carrube. Dalla documentazione pubblicata, corredata da fotografie riferibili all'ottobre 1934, risulta che 700 kg di carrube possono dare 135 kg di zucchero grezzo, 97 kg di semi, 160 kg di melasso e 325 kg di residui (la loro somma, 717 kg, comprende l'acqua di lavorazione rimasta nel melasso e nei residui) [Oddo 1936, pp. 7-10].

I dati sul contenuto di saccarosio delle carrube registrati nella letteratura erano discordanti e sembravano suggerire una forte dipendenza dalla regione geografica: si andava da poco più del 10% per quelle raccolte in Grecia al 31-32% per quelle raccolte in Algeria e nel sud della Spagna. Le tre note successive erano perciò dedicate alla verifica dei metodi di analisi per mettere a punto una procedura uniforme e controllabile; alla descrizione delle modalità di collezione dei campioni; alla esposizione dei relativi risultati. I 46 campioni esaminati (di cui 43 giunti in laboratorio tra il 6 gennaio ed il 12 giugno 1933) provenivano dal Portogallo (Algarve), dalla Spagna (Malaga, Valencia, Barcellona), dalle Baleari (Ibiza), dal Marocco (Tetuan), dall'Algeria (Algeri), dalla Tripolitania (Tripoli), dalla Cirenaica (Cirene, Derna, Barce), dalla Grecia (Salonicco, Retimme), da Creta (Canea, San Nicolas), da Rodi, da Coo, da Cipro (Limassol), dall'Egitto (Alessandria), dalla Siria (Beirut), dalla Palestina (Haifa e Beitgemal), dall'Anatolia (Istanbul). I campioni italiani erano provenienti da Bari e dalla Sicilia (Trapani, Paceco, Caltavuturo, Modica, Stanzilao, Pozzillo, Ragusa, Comiso) [Oddo 1936, pp. 56-62]. I 7 campioni di specie selvatiche avevano un contenuto in saccarosio riferito alla carruba intera mediamente più basso, anche se la più povera, proveniente da Derna, raggiungeva il 13,3-13,8%. Negli altri esso oscillava dal 16,5 al 25,9%. La quantità di saccarosio estraibile era quindi in tutti i casi superiore a quella delle barbabietole e della canna. Nella polpa secca privata dei semi, il materiale che veniva effettivamente lavorato, tali valori salivano di 2-4 unità, circostanza che influiva favorevolmente sui costi del processo industriale [Oddo 1936, pp. 66-67]. Nei dati pubblicati tuttavia non è esplicitamente indicato il costo dell'essiccamento.

La produzione di etanolo per fermentazione del melasso e del "mosto" di carrube è il tema trattato dalla sesta nota. Mentre una diluizione era sufficiente a portare il melasso alla concentrazione degli zuccheri totali intorno al 16-18%, ottimale per la fermentazione, il "mosto" era ottenibile estraendo con acqua potabile la polpa privata dei semi e polverizzata. Le esperienze di estrazione condotte in laboratorio avevano operato con acqua a 30 ed a 75-90 °C, fino ad ottenere un mosto che contenesse circa il 4% di glucosio ed il 14% di saccarosio, la differenza essendo solo nei tempi di contatto. La fermentazione, condotta a 28-30 °C, aveva una resa in etanolo tra 10,8 e 11,9%, simile cioè a

quella delle altre materie prime. Le esperienze industriali sull'impianto pilota operante a Palma de Mallorca, condotte sin dal marzo 1932, davano risultati conformi [Oddo 1936, pp. 75-77].

L'ultima nota sull'argomento era suddivisa in due parti. La prima dimostrava che lo zucchero estratto dalle carrube era saccarosio sulla base dei dati analitici, del peso molecolare, del potere rotatorio e delle proprietà del suo ottoacetil-derivato. La seconda parte trattava dello zucchero estratto dai frutti di una pianta selvatica diffusa nel Perù, denominata *algarrobo*, il termine spagnolo che identifica il carrubo, di cui esisteva un esemplare nell'Orto Botanico di Palermo. Campioni della pianta e dei suoi frutti erano stati richiesti (gennaio 1932) ed ottenuti attraverso la Legazione italiana a Lima, ed il botanico Nicola E. Esposto, direttore della locale Scuola di Agricoltura vi aveva allegato una relazione che così la descrive [Oddo 1936, p. 91]:

> Sotto il nome generico di Algarrobo nel Perù si conoscono varie specie di alberi (forse 4 o 5), tutti appartenenti alla gran famiglia delle Leguminose, sottofamiglia Mimosoidee e al genere Prosopis. (...) Gli Algarrobos sono alberi di clima caldo e di tipo arenicolo xerofilo, che quando crescono in condizioni favorevoli possono passare di 10 metri di altura; sono assai frondosi ed hanno le ramificazioni principali che a volte cominciano nella base del tronco o ad uno o due metri sopra il suolo, ed hanno la cima per lo più appiattita. Quando crescono in località sfavorevoli, sopratutto dove soffia costantemente molto vento, acquistano la forma d'arbusto coi rami distesi sopra il suolo. (...)

Un ufficiale addetto alla stessa Legazione, il capitano Giuseppe Fontana, aveva inviato nel dicembre 1933 un'altra relazione [Oddo 1936, p. 92], con notizie sull'uso del frutto nel Perù:

> Questo albero produce una quantità enorme di baccelli. I baccelli sono assai dolci e costituiscono un alimento di classe superiore per il bestiame di qualunque classe, che ne è ghiottissimo. Nel nord del Perù tutte le capre, allevate all'aperto, vivono per parecchi mesi di questi baccelli caduti dagli alberi, diventandone così elemento di diffusione dei semi e che forniscono la spiegazione delle grandi ed importanti foreste di questa sola specie, che si trovano in tutta la costa del Perù, con alberi a volta plurisecolari, di enorme sviluppo, non essendo difficile trovarne di oltre un metro e mezzo di diametro.
>
> (...) A mio giudizio la migliore qualità che avrebbe la coltivazione di questi alberi in Tripolitania e Cirenaica deve ricercarsi nella loro proprietà specialissima di formare un efficacissimo e semplicissimo rimedio contro il flagello delle sabbie mobili trasportate dai venti. Nel deserto tra Pisco e Ica, nel Dipartimento di Ica, dove regna giornalmente un vento abbastanza forte e regolare proveniente dal Pacifico, questi alberi costituiscono il miglior rimedio contro tale flagello. Collo spesso fogliame fermano le sabbie che si accumulano, costruendo così delle vere ed importanti barriere, alcune di oltre dieci metri di altezza, in cima alle quali spuntano pochi rami verdi che vi stanno quasi completamente sepolti, senza alcun intervento, coltivazione o irrigazione da parte dell'uomo. (...)

Dai risultati delle analisi compiute su due campioni di baccelli il contenuto di saccarosio estraibile risultava del 20,5%, accompagnato da 1-2% di glucosio.

Questo notevole complesso di risultati sembra essere rimasto privo di applicazioni.

5. *Considerazioni conclusive*

Concludere questa indagine storica significa, a distanza di mezzo secolo, fare un bilancio del seguito che hanno avuto le ricerche e le iniziative di Oddo nel campo dell'industria chimica in Sicilia.

Lo zolfo oggi offerto sui mercati ha una duplice origine: — quello estratto, allo stato di grande purezza, dai giacimenti della Louisiana e del Texas mediante fusione e pompaggio alla superficie con vapore surriscaldato (processo Frasch e sue varianti); — quello ottenuto dalla desolforazione del petrolio, le cui frazioni di maggior valore aggiunto sono destinate alla combustione ed alla lubrificazione. La illusione di poter riportare sui mercati lo zolfo siciliano o prodotti da esso derivati, che ha ispirato politici e studiosi dal 1925 al 1961, è caduta in modo definitivo. Il volumetto in cui Oddo ripubblicò nel 1932 le relazioni e le memorie nelle quali aveva studiato (dal 1907 in poi) gli aspetti tecnici del tema, si inserisce in tale contesto. L'analisi storica più recente, condotta da Francesco Renda, conclude così: «Ormai è proprio il caso di dire: c'era una volta l'industria zolfifera. Ciò che ne rimane non autorizza certo alla speranza che la stessa industria possa rinascere» [Renda 1989, p. 40]. Resta il dato storico, traccia lasciata nella cultura, mentre nei luoghi della vicenda esso è anche un reperto archeologico che ne tramanda la memoria.

Il discorso non è molto diverso per il progetto di estrarre il saccarosio dalle carrube, un tema che Oddo riprese nel settembre del 1944, considerando favorevoli le circostanze politiche del dopoguerra siciliano. Nei decenni successivi la produzione agricola siciliana è radicalmente cambiata ed il suo contributo al prodotto interno lordo (PIL) dell'isola ha oscillato nell'ultimo ventennio tra il 7 ed il 10%. Il 20% circa della produzione agricola vendibile proviene dal comparto agrumario tradizionale, cui si aggiunge un contributo equivalente dal comparto zootecnico [Calabrò 1997]. Il resto si ripartisce tra tutti gli altri comparti, nei quali le carrube per se sono una voce statisticamente inesistente. È possibile che esse contribuiscano ancora alla produzione industriale di mangimi, cioè ad una componente del settore agro-alimentare. Questo settore costituisce circa un decimo delle esportazioni industriali della Sicilia [Busetta 1997], mentre l'intera produzione industriale nello stesso ventennio, ha contribuito al 23-25% del PIL regionale totale, originante per il resto dai servizi [Calabrò 1997].

Le miniere di sali potassici nel versante a nord di Enna, descritte da Oddo, sono state chiuse perché industrialmente esaurite [De Stefani 1957]. La parte meridionale del grande giacimento da lui identificato, è stata acquisita per diversi canali dall'Ente Minerario Siciliano, costituito nel 1963. Attraverso le miniere di Pasquasia, attive dal 1980, la produzione siciliana ha continuato ad essere presente sul mercato dei sali potassici. Un tecnico del settore, da me consultato, ha confermato la validità dello studio di Oddo, i vantaggi connessi alla collocazione geologica dei giacimenti, l'eccellente qualità dei prodotti. Nel 1986

una legge ha imposto la bonifica dei terreni dai residui e la canalizzazione al mare dei reflui industriali, già scaricati nel fiume Salso. L'azienda concessionaria ha ritenuto che spettasse all'Ente Minerario Siciliano, titolare della proprietà, provvedere alle opere necessarie. Poiché ciò non è avvenuto, i concessionari hanno ridotto e poi cessato la produzione nel luglio 1992. Perdurando questa situazione, l'Assessore all'Industria della Regione nel luglio 1995 ha decretato la decadenza della ditta dalla concessione.

BIBLIOGRAFIA

BARONE G.: «Notabili e partiti a Caltanissetta da Crispi a Mussolini», in G. Barone & C. Torrisi (a cura di): *Economia e società nell'area dello zolfo (secoli XIX-XX)*, Caltanissetta-Roma 1989, pp. 271-330.

BUSETTA P. (Coordinatore): «Orizzonte congiunturale. 6° Rapporto. Appendice statistica», *Orizzonte Sicilia*, vol. 28 (1997), n. 52, pp. 53-78.

CALABRÒ M.: «La Sicilia e la derivata terziaria», *Orizzonte Sicilia*, vol. 28 (1997), n. 52, pp. 40-47.

DE STEFANI T.: «I sali potassici della Sicilia», *L'Industria Mineraria*, vol. 8 (1957), pp. 149-150.

MAMELI E.: «Giuseppe Oddo», *La Chimica e l'Industria*, vol. 37 (1955), pp. 220-223.

MONCADA C.: «I sali potassici; problemi e prospettive», *La Chimica e l'Industria*, vol. 39 (1957), n. 2, p. 132.

ODDO G.: *Discorsi pronunziati durante la permanenza nelle R. Università di Cagliari, Pavia e Palermo*. Raccolta dei testi originali 1898-1928 legati in volume. Dono autografo, 27 luglio 1935, conservato nella Biblioteca di Chimica in Palermo (inv. n. 3627).

ODDO G.: «Sul peso molecolare di alcuni elementi e d'alcuni loro derivati», *Gazzetta Chimica Italiana*, vol. 29 (1899), parte II, pp. 343-353.

ODDO G.: «Zur Geschichte der Konstitutionfrage des Kamphers», *Berichte des deutsches chemisches Gesellschaft*, vol. 37 (1904), pp. 511-515.

ODDO G.: «Sulla mesoidria», *Gazzetta Chimica Italiana*, vol. 37 (1907), parte I, pp. 83-105; vol. 51 (1922), parte II, pp. 42-56.

ODDO G.: «La struttura molecolare degli atomi radioattivi», *Gazzetta Chimica Italiana*, vol. 44 (1914), parte I, pp. 219-235.

ODDO G.: *La chimica nella guerra e nel dopoguerra*. R. Sandron Editore, Palermo 1919.

ODDO G.: «Nuova classificazione periodica degli elementi», *Gazzetta Chimica Italiana*, vol. 50 (1920), parte II, pp. 213-245; vol. 55 (1925), parte I, pp. 149-174.

ODDO G.: *Trattato di chimica inorganica*, pp. 865 («La classificazione periodica» pp. 89-97), Palermo 1925; II edizione, Palermo 1931.

ODDO G.: «L'extration du saccharose des caroubes», *Chimie et Industrie*, vol. 20 (1928), pp. 207-218.

ODDO G.: *Trattato di chimica organica*, pp. 920, Palermo 1930.

ODDO G.: *Impiego del minerale di zolfo di Sicilia per la preparazione dell'acido solforico*. Palermo, 1932.

ODDO G.: «Estrazione industriale del saccarosio dalle carrube. Nota II», *Annali di Chimica Applicata*, vol. 26 (1936), pp. 3-10.

ODDO G., ALGERINO A., RIBON E.: «Estrazione industriale del saccarosio dalle carrube. Nota III. Analisi delle carrube di tutto il bacino del Mediterraneo e adiacenze», *Annali di Chimica Applicata*, vol. 26 (1936), pp. 11-19; «Nota IV. Studio sulle carrube di tutto il bacino del Mediterraneo e adiacenze: descrizione dei campioni», pp. 56-65; «Nota V. Risultati ottenuti nell'analisi chimica», pp. 65-69.

ODDO G.: «Nota VI. Fermentazione alcoolica del mosto e del melasso di carrube», *Annali di Chimica Applicata*, vol. 26 (1936), pp. 70-78.

ODDO G., ALGERINO A.: «Estrazione industriale del saccarosio dalle carrube. Nota VII. Identità dello zucchero cristallizzato estratto dalle carrube e dalla algarroba del Perù col saccarosio della canna da zucchero e della barbabietola», *Annali di Chimica Applicata*, vol. 26 (1936), pp. 89-95.

ODDO G.: *Una Stassfurt italiana*, pp. 45, Palermo 1940.
ODDO G.: *Alcuni problemi di chimica industriale e mineraria in Sicilia,* pp. 126, Palermo 1946.
ODDO G.: *Trattato di chimica generale e inorganica*, pp. 944, III edizione, Palermo 1948.
OLIVERI-MANDALÀ E.: «Giuseppe Oddo. Commemorazione letta a Palermo il 1 febbraio 1955», *Gazzetta Chimica Italiana*, vol. 85 (1955), pp. 469-489.
PAOLONI L.: «The Noble Gas Compunds: The views of William Ramsay and Giuseppe Oddo in 1902», *Journal of Chemical Education,* vol. 60 (1983), p. 758.
PAOLONI L.: *La storia dei chimici nell'università di Palermo: 1787-1960,* Quaderni della Facoltà di Scienze MFN, n. 7, Palermo 1997, in corso di stampa.
RENDA F.: «L'industria mineraria siciliana ieri e oggi», in G. Barone & C. Torrisi (a cura di): *Economia e società nell'area dello zolfo (secoli XIX-XX)*, Caltanissetta-Roma 1989, pp. 13-41.
RENDA F.: *Storia della Sicilia dal 1870 al 1970,* vol. II, Palermo 1990.
RODA C.: «Salgemma, sali potassici e zolfo in Italia», *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania*, Serie IV, vol. 10 (1970), pp. 385-395.
SABATINI G.: *L'ora delle concimazioni Potassiche*, Palermo 1944.

FONTI ARCHIVISTICHE
(Sigle dei riferimenti)

ACS: Archivio Centrale dello Stato, Roma, Ministero della Pubblica Istruzione, Direzione Generale dell'Istruzione Superiore, fascicoli del personale docente.
ASUP: Archivio Storico dell'Università di Palermo, fascicoli del personale docente.