

ANGELO BASSANI\*

## **Un'iniziativa agroindustriale in età napoleonica: la Euganea Società Glicotecnica\*\***

### **An agro-industrial enterprise in the Napoleonic era: the Euganean Glycotechnical Society**

**Summary** – Following the naval blockade decreed by Napoleon on 21 November 1806, the importation of cane sugar to Europe from American plantations was interrupted. In many countries on the continent this stimulated a search to find new supplies of the product for which demand was increasing. Amongst the numerous initiatives undertaken in Italy, one put into practice in the Veneto by two teachers at the University of Padua – Luigi Arduino, professor of agriculture, and Girolamo Melandri, professor of chemistry – merits further investigation. Continuing research conducted by his father Pietro, Arduino studied the possibilities offered by the cultivation of a South African sorghum from whose stalks could be obtained, through a pressing process, a syrup rich in saccharose. The results of Arduino's research, supported by French authorities, led to the formation of an industrial firm, with Melandri in charge of the chemical processes. At the end of the Napoleonic era, maritime trade resumed and the enterprise collapsed. However, its establishment and story point to the beginnings of the chemical industry in Italy.

### *Le indagini di Luigi Arduino*

Nel cassetto 469, intitolato «Industria», del catalogo della Biblioteca del Museo civico di Padova, si trovano, raggruppate sotto il titolo «Società Glicotecnica», alcune schede relative al tentativo di estrarre zucchero dall'«Olco di Cafre-ria», tentativo condotto tra gli anni 1810-1815, durante la dominazione francese, allorché il blocco continentale decretato da Napoleone il 21 novembre 1806 impediva l'importazione dello zucchero di canna dalle Americhe. Segnalo questa singo-

\* Università di Padova - Centro per la storia dell'Università di Padova.

\*\* Relazione presentata al X Convegno Nazionale di «Storia e Fondamenti della Chimica» (Pavia, 22-25 ottobre 2003).

lare e fortunata circostanza anche come forma di ringraziamento all'anonimo compilatore dello schedario che ha di molto semplificato la presente indagine.

Questo episodio minore della storia dell'industria chimica in Italia viene a collocarsi in una serie di iniziative dirette a soddisfare la richiesta del prodotto a partire dallo sfruttamento di alcuni vegetali coltivati in Europa.<sup>1</sup> Tra i numerosi tentativi italiani merita rilievo questo di Padova, condotto inizialmente da Luigi Arduino, applicatosi ad estrarre zucchero dai fusti di un sorgo, originario del Sudafrica, che il padre Pietro, di cui era stato assistente e poi successore nella cattedra di agraria,<sup>2</sup> aveva proposto, denominandolo *Holcus cafer*, all'attenzione degli studiosi e degli agricoltori.<sup>3</sup>

Ciò avvenne nel settembre del 1810 allorché le autorità del Regno d'Italia, sull'esempio di quanto stava avvenendo in Francia, decretarono un premio di 50.000 lire da ripartirsi tra i quattro maggiori produttori di zucchero d'uva, ritenuto allora uno dei surrogati più promettenti.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Sulle vicende italiane rinvio a ANTOINE AUGUSTIN PARMENTIER, *Notice historique et chronologique de la matière sucrante*, «Annales de chimie», 80, 1811, pp. 89-108, 293-313; CAMILLO BORGNO, *Cenni storico-critici sulle origini dell'industria dello zucchero in Italia*, Bologna, Zanichelli, 1910; LUCIO GAMBI, *Geografia delle piante da zucchero in Italia*, «Memorie di Geografia Economica», 7, 1955, pp. 7-33; MARIA ELISABETTA TONIZZI, *L'industria dello zucchero. L'industria saccarifera in Italia e in Europa 1800-2000*, Milano, Angeli, 2001. Vedi inoltre SIDNEY W. MINTZ, *Storia dello zucchero. Tra politica e cultura*, Torino, Einaudi, 1990. Per una disamina delle problematiche chimiche, in riferimento alla situazione britannica, segnalo ARCHIBALD CLOW, NAN L. CLOW, *The chemical revolution*, London, Batchworth Press Ltd, 1952; reprint 1992 Gordon & Breach Science Publishers, pp. 515-535.

<sup>2</sup> Su Pietro rinvio a GIANPIERO FUMI, *Pietro Arduino*, in *Scritti teorici e tecnici di agricoltura*, II. *Dal Settecento agli inizi dell'Ottocento*, a cura di Sergio Zaninelli, Milano, Il Polifilo, 1989, pp. 107-118; NOEMI TORNADORE, *Pietro Arduino*, in *Scienziati dell'Università di Padova nel Settecento*, a cura di Sandra Casellato, Luciana Sitran Rea, Padova, Centro per la Storia dell'Università di Padova, 2002, pp. 3-8. Su Luigi vedi la voce curata da VIRGILIO GIORMANI, in *Professori di materie scientifiche all'Università di Padova nell'Ottocento*, a cura di Sandra Casellato, Luisa Pigatto, Trieste, Centro per la Storia dell'Università di Padova, Edizioni Lint, 1996, pp. 62-64. Esigenze di brevità mi inducono a ridurre lo spazio a lui dedicato in questa ricostruzione: mi riservo di dedicargli maggiore attenzione in una memoria che verrà proposta per la pubblicazione nei «Quaderni per la storia dell'Università di Padova».

<sup>3</sup> PIETRO ARDUINO, *Del genere degli olchi, o sorghi, delle sue specie e varietà, della coltura ed usi economici*, «Saggi scientifici e letterari dell'Accademia di Padova», 1, 1786, pp. 117-190, in particolare pp. 119-124. Per ulteriori informazioni su questo cereale rinvio a J.D. SNOWDEN, *The cultivated races of Sorghum*, London, The Trustees of the Bentham-Moxon fund by Adlard & Son, Ltd, 1936, pp. 10, 105, 135 e *passim*.

<sup>4</sup> *Bollettino delle leggi del Regno d'Italia*, Milano, Stamperia Reale, 1810, pt. II, p. 886, n. 213, 12/9/1810. L'interesse per tale prodotto traeva origine dalle ricerche svolte da Joseph Louis Proust tra il 1799 e il 1808 che l'avevano condotto a ricavare una sostanza zuccherina che, pur non avendo le medesime proprietà dolcificanti dello zucchero di canna, sembrava costituirne un accettabile sostituto ed una possibile alternativa allo zucchero di barbabietola, la cui produzione era tenacemente perseguita dal governo francese. Il 15 luglio 1808 (con scadenza primo aprile

L'Accademia di Padova, che era stata coinvolta in questa operazione, segnalò le esperienze cui attendeva Arduino che, richiesto immediatamente di un rapporto, illustrò le osservazioni da lui condotte sullo sciroppo ricavato dalle canne di sorgo:

- 1) che il detto sciloppo usato per condimento alle vivande più delicate e a quelle eziandio che sono più facili ad alterarsi e a corrompersi come il latte, riesce sapo-rito ed agreevole quanto il sciloppo dello zucchero comune.
- 2) che nella composizione d'alcune conserve e nella fabbricazione dei rosoli rende il medesimo servizio.
- 3) che questo sciloppo è migliore di quello tratto dall'uva, e ricerca una spesa infinitamente minore.
- 4) che il solo prodotto dei grani, prodotto abbondantissimo di questa specie d'olco, paga le spese non solamente della sua coltivazione, ma sì ancora della fabbrica del suo sciloppo.

Era inoltre riuscito a «condurre lo sciloppo a qualche grado incoato di cristallizzazione», ma su tale importante obiettivo le esperienze erano ancora in corso.<sup>5</sup>

L'incoraggiamento delle autorità, espressosi anche con notizie sui giornali e l'assegnazione di una medaglia d'oro,<sup>6</sup> lo indusse a compilare un opuscolo, comprensivo di istruzioni sulla coltivazione del sorgo, sui suoi vantaggi economici e

1813) venne proposto un premio al miglior fabbricante di sciroppo d'uva ed in seguito venne pubblicata una *Instruction* sull'argomento presto tradotta anche in italiano. Napoleone nel 1810 ordinò che per le sue ricerche Proust venisse premiato con 100.000 franchi e la legion d'onore, ma, come riferisce Berzelius, non avendo lo studioso accolto l'invito a occuparsi personalmente della produzione, il premio non venne corrisposto. JOSEPH LOUIS PROUST, *Mémoire sur le sucre de raisin*, «Journal de physique, de chimie, d'histoire naturelle et des arts», 63, 1806, pp. 257-278, 340-364. *Programme d'un prix proposé par la Société de pharmacie de Paris sur la fabrication des sirops de raisin*, «Annales de chimie», 83, 1812, pp. 109-115; JEAN ANTOINE CHAPTAL, LOUIS NICOLAS VAUQUELIN, JOSEPH LOUIS PROUST, ANTOINE AUGUSTIN PARMENTIER, CLAUDE LOUIS BERTHOLLET, *Istruzione sul modo di fare lo zucchero d'uva*, Milano, Stamperia Reale, 1810. AARON J. IHDE, *The development of modern chemistry*, New York, Harper & Row, 1962, Dover, 1984, p. 166; MAURICE CROSLAND, *The society of Arcueil. A view of French science at the time of Napoleon I*, London, Heinemann, 1967, pp. 32-36; GIOVANNI JACOPO BERZELIUS, *Trattato di chimica*, 8 voll., Venezia, Antonelli, 1830-1834, V, pp. 229-230.

<sup>5</sup> ASMI (= Archivio di Stato di Milano), *Commercio*, p.m., b. 370, nota del prefetto del Brenta al ministero dell'interno, 8/12/1810, e lettera di Arduino allegata, 7/12/1810. Vedi anche *Notizie sulla scoperta arduiniana dello zucchero tratto dalle canne d'olco cafro, e sullo stabilimento glicotecnico eretto in Padova*, «Giornale dell'italiana letteratura», 34, 1812, pp. 332-372; l'estensore della nota è presumibilmente lo studioso Nicolò Da Rio, compilatore del giornale. Tale resoconto è ripreso, con modifiche e ampliamenti, dalle *Notizie sulla scoperta arduiniana e sullo stabilimento glicotecnico*, in *Almanacco del Brenta per l'anno 1813*, Padova, Penada, 1812; BMCPD (= Biblioteca del Museo civico di Padova), B. P. 2. I membri dell'Accademia incaricati di seguire la vicenda dello zucchero erano Angelo Dalla Decima, professore di materia medica, Salvatore Mandruzzato, professore di chimica farmaceutica, e Girolamo Melandri, professore di chimica generale. Su quest'ultimo, che avrà un ruolo importante nella vicenda, e sui suoi colleghi rinvio alle rispettive voci, in CASELLATO, PIGATTO, *Professori di materie scientifiche* cit., pp. 333-336, 103-105, 106-110.

<sup>6</sup> «Giornale italiano», n° 10, 10/1/1811, p. 39; «Telegrafo del Brenta», n. 3, 21/1/1811, p. 12; per la medaglia, *Ivi*, n. 5, 4/2/1811, p. 18.

sulla tecnica di estrazione del succo e di preparazione dello sciroppo.<sup>7</sup> Da parte del ministero dell'interno ne vennero acquistate mille copie, subito girate alle prefetture del regno per la diffusione.

Dopo alcuni mesi di esperienze, Arduino annunciò di aver trovato «un metodo facile per estrarre dall'olco di Cafreria uno zucchero cristallizzato, polverizzabile e somigliante a quello delle Americhe; [...] l'odore, il sapore e il peso non meno dello zucchero cafro si rassomiglia e corrisponde in tutto e per tutto al coloniale»,<sup>8</sup> un successo confermato dall'Accademia di Padova e comprovato da una commissione presieduta dal prefetto del Brenta.<sup>9</sup>

Ciò indusse le autorità ad accogliere, in vista del nuovo raccolto, un piano presentato da Arduino, comprensivo di adattamenti degli edifici pertinenti all'orto agrario e di acquisti di apparecchiature per svolgere «prove in grande» che, iniziate a fine ottobre 1811 si conclusero il 19 giugno successivo.<sup>10</sup>

Nella sperimentazione ufficiale il docente di agraria volle ripetere, in due distinte prove, il procedimento da lui messo a punto, i cui risultati sono riassunti più avanti (Tab. 1). Dopo le numerose operazioni di depurazione, durate 20 giorni, gli sciroppi vennero lasciati a riposo fino alla fine di maggio, con una breve fase di riscaldamento, da lui interrotta «temendo che ciò potesse o dificultare la cristallizzazione, o almeno la separazione di cristalli»,<sup>11</sup>

Quando venne consegnata, la relazione ottenne un favorevole commento dallo stesso viceré: «j'ai lu avec intérêt et satisfaction le rapport de la commission». E, dopo aver posto alcune questioni ed espressi auspici per l'anno successivo, lo stesso diede disposizioni di «témoigner sa satisfaction au professeur Arduino pour ses travaux et à la commission pour les soins».<sup>12</sup>

<sup>7</sup> LUIGI ARDUINO, *Istruzione sull'olco di Cafreria*, Padova, Penada, 1811. Vedi altresì ASMI, *Autografi*, cart. 109, fasc. 6, *Arduino*, lettera a Moscati, 29/4/1811. Di tale opuscolo comparve immediata recensione nel giornale di Padova: «Telegrafo del Brenta», n. 17, 29/4/1811, p. 68. Pochi mesi dopo ne fu stampata una *Edizione seconda riformata ed accresciuta*, Padova, Penada, 1811. Su Pietro Moscati vedi G.A. FERRARI, *Moscati e i potenti*, in *Economia, istituzioni, cultura nell'età di Maria Teresa*, a cura di Aldo De Maddalena, Ettore Rotelli, Gennaro Barbarisi, 3 voll., Bologna, Il Mulino, 1982, III, pp. 925-955.

<sup>8</sup> ASMI, *Commercio*, p.m., b. 370, lettera di Arduino al direttore della pubblica istruzione, 11/7/1811.

<sup>9</sup> *Ibidem*, nota dell'Accademia di Padova al prefetto, 4/7/1811. «Giornale Italiano», n. 222, 10/8/1811, p. 888, e «Telegrafo del Brenta», n. 33, 19/8/1811, p. 131. Ne erano membri Da Rio e Marsilio Pappafava, consiglieri di prefettura, e i docenti Giuseppe Antonio Bonato, Antonio Marsand, Salvatore Dal Negro, Dalla Decima, Mandruzzato, Melandri; cfr. *Notizie sulla scoperta arduiniana*, p. 542.

<sup>10</sup> ASMI, *Commercio*, p.m., b. 370, note di governo, 22/8, 9/9, 16/9/1811, nota di Da Rio al prefetto, 27/11/1811. *Processo verbale delle operazioni di una commissione speciale incaricata di assistere alle esperienze del signor professore Arduino per l'estrazione dello zucchero dall'Olco cafro*, Milano, Stamperia Reale, 1812.

<sup>11</sup> ASMI, *Commercio*, p.m., b. 370, Da Rio al prefetto, 3/2/1812.

<sup>12</sup> *Ibidem*, commento del viceré, 2/8/1812.

*L'iniziativa industriale*

Le vicende dell'estate del 1811 ebbero presto un pratico riscontro: a metà ottobre venne presentato al ministero dell'interno il progetto per la costituzione di una società per ricavare lo zucchero dall'olco cafro, che poco più tardi si formalizzò come Euganea Società Glicotecnica.<sup>13</sup>

Già prima peraltro le pubblicazioni di Arduino ed il sostegno del governo avevano suscitato un diffuso interesse e molti si erano applicati ad ottenere risultati analoghi. Questi tentativi ebbero però risultati incerti, tali da rendere perplessi sull'effettiva validità dell'iniziativa. Fu così che uno dei promotori della società, Alvisè Lorenzo Bragadin, veneziano, che in seguito avrà il ruolo di direttore, chiese la collaborazione di Girolamo Melandri per condurre nuove prove, indipendenti da quelle di Arduino.<sup>14</sup> La scelta era obbligata: non solo egli era l'unica altra personalità con la competenza necessaria, ma, come si ricorderà, della questione si era già occupato da quando era stata lanciata la campagna per lo zucchero d'uva.<sup>15</sup> In tale occasione aveva presentato all'Accademia di Padova «dei saggi di zucchero tratto dall'uve patite e dalle sane, tra i quali non è stata rimarcata alcuna differenza. Quindi senza nuocere all'altro prodotto dell'uva che è il vino, l'uva che per quest'ultimo diviene inutile potrebbe divenire utilissima» per sostituire il prodotto coloniale. Quanto all'olco cafro, aveva tra l'altro rilevato che la densità del succo estrattone in quell'anno era 104, 55 (posta a cento quella dell'acqua) corrispondente a 6,5 gradi Beaumé, mentre quella del succo di canna poteva variare tra 5 e 14. Le due rese, osservava, erano comparabili.<sup>16</sup>

Così, quasi contemporaneamente a quella di Arduino, partì l'indagine parallela di Melandri, dei cui dettagli si ha peraltro minore conoscenza. Essa risultò diversa dall'altra in più di un aspetto, soprattutto per essere collegata al processo di formazione della società.

Nel presentarne i primi risultati Bragadin osservava che le esperienze pregresse facevano supporre che nel clima locale «gli sciroppi tratti da' succhi dell'olco di Cafreria non *potessero* giungere alla perfetta e totale loro cristallizzazione se non che quando *avessero* subito tutti gl'influssi delle alternanti variazioni dell'atmosfera», cioè dopo un anno almeno. Ma i tempi della società erano diversi: il suo

<sup>13</sup> *Ibidem*, comunicazione al governo, 16/10/1811. *Scrittura di associazione commerciale in compartecipazione denominata Euganea società glicotecnica*, 11/11/1811, BMCPD, B. P., 1689 XL. Per la fabbrica il governo concesse i locali dell'ex convento di S. Benedetto; cfr. ASMI, *Commercio*, p.m., b. 370, nota del governo al prefetto di Padova, 22/10/1811. Nonostante l'insuccesso, come si vedrà, non risponde al vero, l'affermazione contenuta in una disattenta cronaca, che «non se ne fece niente e l'iniziativa rimase allo stato teorico», cfr. *Cronache padovane di vita economica*, Padova, Banca popolare di Padova e Treviso, 1954, pp. 154-155.

<sup>14</sup> «Giornale del Brenta», n. 10, 7/3/1812.

<sup>15</sup> ASMI, *Commercio*, p.m., b. 370, prefetto al ministro, 8/12/1810.

<sup>16</sup> *Ibidem*, prefetto al ministro, 18/7/1811, e nota dell'Accademia di Padova allegata, 30/6/1811; ANTONIO MARSAND, *Sull'influenza somma e perenne della scoperta arduiniana nella prosperità dello stato. Memoria economico-politica di A. M.*, Milano, Stamperia Reale, 1812, pp. 35-36.

atto costitutivo prevedeva che ogni spesa fosse subordinata all'aver accertato «con il fatto il prodotto, la qualità del zucchero, il bisogno della man d'opera, utilità risultanti in confronto delle spese». La stagione della semina era peraltro prossima: se la società non diventava immediatamente operativa tutto doveva esser rinviato di un anno. L'incarico a Melandri aveva l'esplicito obiettivo di «accelerare possibilmente questa sospirata cristallizzazione, il cui ritardo destava contro la scoperta delli signori Arduini la malignità di molti oppositori».

Agli inizi di gennaio il docente di chimica aveva ottenuto una serie di risultati incoraggianti sia per lo zucchero che per i prodotti della distillazione.<sup>17</sup> Meno di due mesi dopo Bragadin poté sottolineare che mentre gli altri sperimentatori avevano «tuttora i loro sciroppi, fatti con varj processi, in istato d'inerzia, i *loro* al contrario *erano* per la maggior parte in movimento». Un campione di questi venne esibito poi durante le prove ufficiali svoltesi alla presenza dei responsabili della società: Melandri «offrì all'adunanza un largo vaso di majolica contenente lo sciroppo di canna Cafra in gran parte cristallizzato in minuti cristalli [...]. Estratto lo sciroppo dal vaso fu versato in tre sacchetti di tela», pesato e sottoposto alla torchiatura. Il risultato era particolarmente incoraggiante: su 38 once venete di sciroppo se ne ottenevano 9 di zucchero. L'autore dell'esperimento consegnò poi un preventivo relativo alle spese per lo stabilimento e per il trattamento di 50.000 canne.<sup>18</sup>

Qualche giorno più tardi il giornale locale dava conto in modo particolarmente ottimistico delle esperienze condotte dai due docenti, sottolineando che lo zucchero ottenuto da Melandri «per il colore, per il sapore e per tutte le altre qualità eguaglia perfettamente quello delle colonie, e supera di gran lunga ogni altra specie di zucchero che si tentò di ricavare da più vegetabili [...] Padova in brevissimo tempo potrà vantare entro le proprie mura un grande stabilimento organizzato e diretto a norma degli americani».<sup>19</sup>

Tali prospettive vennero discusse in un'assemblea dei soci nella quale grande rilievo venne dato al contributo del docente di chimica:

necessaria era alla presidenza l'opera di un soggetto che chimicamente calcolasse potesse la differenza tra la canna americana e la cafra, che spogliasse il zucchero di tutto ciò che v'ha di straniero, che tra i metodi diversi introdotti per estrarre lo zucchero da vegetabili quello preferisce che più s'adatta alla nostra canna; e che ottenesse a favore della società un vantaggio partito dagli stessi infortunj. E quest'uomo [...] è l'instancabile nostro socio sig. Melandri della cui industria bastantemente vi parlano i prodotti che vi presentiamo.<sup>20</sup>

<sup>17</sup> Questa è una delle differenze rispetto ad Arduino. Melandri inoltre lavorò su canne provenienti da località diverse; «Giornale del Brenta», n. 1, 7/3/1812, p. 40.

<sup>18</sup> *Processo verbale della seduta della Presidenza dell'Associazione commerciale in compartecipazione per la fabbrica degli zuccheri d'olco cafro del giorno XXV Febbrajo MDCCCXII*, Padova, Zanon Bettoni, 1812, p. 4.

<sup>19</sup> «Giornale del Brenta», n. 1, 7/3/1812, p. 40.

<sup>20</sup> *Collezione completa di tutte le carte originali della Euganea società glicotecnica in Padova*, Biblioteca del Museo civico Correr di Venezia, P. D., b. 469 C, c. 655, verbale adunanza della società, 9/4/1812.

Analogo anche il parere espresso privatamente dal barone Gaetano Onesti, presidente anziano della società, ad un suo prestigioso corrispondente e prossimo socio, il senatore Moscati, maestro e protettore del giovane docente di chimica.<sup>21</sup>

Il nostro bravo Melandri che ha studiato e che è del tutto animato è quegli che fa le operazioni ed è quegli pure che ha trovata la maniera di far cristallizzare lo sciroppo in ogni stagione e non attendere al mese di luglio come ora pare che sperì il sig. Arduino.<sup>22</sup>

Nel bilancio dei costi e dei ricavi, che prevedeva un ampio margine di guadagno già nel primo anno, veniva assegnato al chimico padovano un compenso speciale del 3% da calcolare sugli utili. Considerata la possibilità di trattare tre milioni di canne si riteneva di poter produrre circa 50.000 libbre di zucchero commerciabile oltre a prodotti secondari come l'acquavite, semi, cenere ed altro. A tale scopo però il capitale sottoscritto dai 50 soci, 75.000 £, non era sufficiente ed era opportuno allargare la platea a 60, obiettivo che venne presto raggiunto con sottoscrizioni di indubbio prestigio.<sup>23</sup>

Tra di essi, oltre ad esponenti del ceto produttivo, figuravano alcuni docenti dell'università e personalità politiche di primo piano, che Onesti aveva con accortezza coinvolto: tra questi, oltre a Moscati, il ministro dell'interno Luigi Vaccari. Nell'elenco compariva anche la moglie di Melandri, Vittoria Carburi, figlia del suo predecessore. In simile contesto appare particolarmente anomala l'assenza di Arduino, e del resto tale appariva ai suoi contemporanei. Così si esprimeva nel marzo dell'anno successivo uno stretto collaboratore del viceré Eugenio in una sua lettera ad un corrispondente padovano:

Entre nous, ce qui m'afflige, et me paroît même inexplicable, c'est de n'avoir pas encor vu le nom de M. Arduino sur la liste des Intéressés. J'espère bien que cette inconvenance, pour ne pas dire cette injustice, sera incessamment réparée. Fait agréer, je vous prie, à M. Arduino mes félicitations pour les succès déjà obtenus, et mes vœux pour tous ceux qu'il lui est réservé d'obtenir encore.<sup>24</sup>

Non è probabile che ciò sia dovuto a difficoltà finanziarie o tantomeno a scarsa fiducia nell'operazione in corso. Egli, che di propria iniziativa aveva messo a punto la tecnica di coltivazione e di estrazione dello zucchero, si sarebbe trovato a convivere con il collega che era stato investito della responsabilità operativa del processo. Quest'ultimo a sua volta era membro della commissione che doveva valutare l'esperienza che lo stesso Arduino aveva in corso. I due poi erano fautori, almeno inizialmente, di due diverse procedure di cristallizzazione: lenta e spontanea

<sup>21</sup> ANTONIO MENEGHELLI, *Cenni biografici degli accademici di Padova mancanti di vivi dopo la pubblicazione del terzo volume dei Nuovi Saggi MDCCCXXXI*, Padova, Sicca, 1841, p. 4.

<sup>22</sup> *Collezione completa*, c. 459, Onesti a Moscati, 22/4/1812.

<sup>23</sup> *Ibidem*, cc. 653, 655. Verbale adunanza della società, 9/4/1812. Per l'elenco completo dei soci, che alla fine furono 62, vedi la copia dell'atto costitutivo, *Ibidem*, c. 459.

<sup>24</sup> MENEGHELLI, *Cenni biografici*, pp. 8-9.

per il docente di agricoltura, accelerata a caldo per quello di chimica. Difficile immaginare due posizioni più incompatibili.

Dopo la dimostrazione della fattibilità dello zucchero d'olco l'attività della società ebbe una immediata accelerazione: oltre a completare il reclutamento dei nuovi soci vennero redatti gli «articoli disciplinari» per i dipendenti e predisposta una bozza di contratto per la coltivazione delle canne, da applicarsi secondo le *Istruzioni* di Arduino e sotto la direzione della società. A metà maggio del 1812 erano in coltivazione 350 campi padovani.<sup>25</sup>

Melandri intanto era pienamente coinvolto nella predisposizione degli impianti in vista della produzione del prossimo autunno. Moscati, molto interessato alla nuova vicenda industriale,<sup>26</sup> gli suggerì alcune indicazioni bibliografiche su di una macchina impiegata per gramolare i fusti di canapa al fine di ricavarne le fibre, macchina messa a punto da studiosi spagnoli. Secondo lui sembrava particolarmente adatta alla spremitura delle canne.<sup>27</sup>

Egli si attivò anche per far ottenere alla società il permesso di sperimentare il torchio a tre cilindri orizzontali fabbricato per le prove di Arduino, detto impropriamente americano, come quello da lui consigliato. Melandri preferì invece il dispositivo originale d'oltreoceano, a cilindri verticali, azionabile dalla trazione animale senza ingranaggi intermedi. Tale orientamento derivò probabilmente dall'esame della letteratura tecnica disponibile (egli aveva «attenzione allo studio di tutte le stampe che ciò trattano»<sup>28</sup>) ed in particolare dal resoconto pubblicato nella *Encyclopédie méthodique*, del quale venne poi disposta la traduzione.<sup>29</sup>

<sup>25</sup> *Contratto per la somministrazione di canne d'olco di Cafreria con il direttore dell'Euganea società glicotecnica*, aprile 1812, *Articoli disciplinari*, BMCPD, B. P. 1685 CLIV; *Collezione completa*, c. 465, Onesti a Moscati, 13/5/1812.

<sup>26</sup> Egli non mancò di informare un suo corrispondente francese dell'iniziativa in corso; PIETRO MOSCATI, *Extrait d'une lettre de M. le sénateur comte Moscati à m. Cadet, sur l'Holcus cafer et autres végétaux qui donnent du sucre*, «Bulletin de Pharmacie», 5, 1813, pp. 312-313.

<sup>27</sup> *Collezione completa*, c. 405, Moscati a Onesti, fine marzo 1812. LODOVICO MITTERPACHER, *Elementi di agricoltura*, 3 voll., Milano, Galeazzi, 1794, III, pp. 51-57, tav. XVI. F. SALVA Y CAMPILLO, F. SAMPONTS Y ROCA, *Macchina per gramolare la canapa e il lino transunto della dissertazione ec.*, «Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti», 13, 1790, pp. 185-190.

<sup>28</sup> *Collezione completa*, c. 459, Onesti a Moscati, 22/4/1812.

<sup>29</sup> MODESTO ARMANNI, *Arte di estrarre lo zucchero*, Padova, Seminario, 1813. La vicenda di tale traduzione ebbe qualche risvolto sgradevole: l'autore venne dapprima abusivamente privato di una parte del compenso pattuito, poi si impedì che essa venisse in qualche modo collegata alla società: l'iniziativa poteva alludere ad una scarsa conoscenza del francese e quindi occorreva «far ischivare a tutta la società quella taccia di ignoranza, che non meritano tanti cospicui soggetti che l'onorano»; *Collezione completa*, cc. 5 e 12, Armanni a Onesti, 12/11/1812 e 21/11/1812 (circa); c. 919, verbale di seduta della società, 19/11/1812; c. 113, Caldani a Onesti, s.d., ma novembre 1812. Della pubblicazione venne data notizia qualche mese dopo nel «Giornale del Brenta», n. 12, 20/3/1813, p. 48. La traduzione non è integrale come a prima vista appare: se all'inizio ripropone in modo quasi fedele il testo relativo alla coltivazione della canna, nella seconda parte la fonte è ampiamente rimaneggiata e tagliata e ne risulta una selezione con cui l'autore ritiene di



Sulla base delle sue esperienze egli progettò l'impianto secondo le dimensioni che a lui parvero più opportune e ne preparò un modello che venne inviato a Brescia per l'esecuzione. A Padova il costo sarebbe stato superiore anche perché i meccanici dell'università, gli unici in grado di provvedervi, lavoravano in condizioni piuttosto arretrate: «Questi meccanici artisti per quanto cercano di farsi credere eccellenti e grandi conoscitori perché servono a qualche freduraccia (sic) di machine [di] questa università non hanno né utensili né modi né altro che abbiano a comprovare la sicurezza del lavoro e la esattezza; e tutto pretendono di fare a forza di lima e giornate d'uomini».<sup>30</sup> Si prevedeva che l'impianto avrebbe funzionato per 30 giorni tutte le 24 ore con quattro cavalli alla velocità di tre miglia all'ora, sostituendo la muta ogni ora.<sup>31</sup> Avviata era altresì la messa a punto di tutta la strumentazione accessoria: fornelli, botti, tine e caldaie.

In attesa della mietitura dell'olco l'interesse per gli zuccheri trovò nuovo alimento nella scoperta di Gottlieb Sigismund Kirchhof che aveva ottenuto il glucosio per idrolisi dell'amido in soluzione diluita di acido solforico: poco dopo la diffusione della notizia Melandri trovò opportuno ripetere pubblicamente l'esperienza.<sup>32</sup> Egli aveva inoltre sperimentato un metodo per impedire la fermentazione dei succhi in vista dei processi di cristallizzazione, ma aveva trovato che questa «andava lenta e tarda e che oltre a ciò il risultamento della medesima era piuttosto tenue, dal che conchiuse che non trovava nei rapporti economici alcuna utilità nelle

rispondere alle esigenze operative del committente. Per l'originale vedi *Encyclopédie méthodique - Arts et métiers méchaniques*, T. VII, Paris, Panckoucke, 1790, *Sucre (Art du)*, pp. 596-717. A sua volta questa ampia trattazione ha per riferimento sia il reportage completo dall'isola di S. Domingo di FRANÇOIS DUTRÔNE LA COUTURE, *Précis sur la canne et sur les moyens d'en extraire le sel essentiel*, Paris, Duplain, 1790, come pure la monografia di HENRI LOUIS DUHAMEL DU MONCEAU, *L'art de raffiner le sucre*, in JEAN ÉLIE BERTRAND et alii, *Descriptions des arts et des métiers*, Paris, Moutard, 1764, che si diffonde in particolare sulle operazioni condotte sui prodotti grezzi importati. Vari motivi infatti inducevano a completare la raffinazione in Europa: oltre alla disponibilità di acqua potabile e all'abilità della manodopera, vi era l'interesse a non lasciare sviluppare altrove tecnologie autonome; cfr. DUHAMEL DU MONCEAU, *L'art*, pp. 5-6, CLOW, CLOW, *The chemical revolution*, p. 520.

<sup>30</sup> *Collezione completa*, c. 465, Onesti a Moscati, 13/5/1812.

<sup>31</sup> *Ibidem*, cc. 679 e 747, contratto per fornitura di 24 cavalli, settembre 1812. Il costo complessivo ammontava a 3500 lire e 200 lire per ogni giorno in più.

<sup>32</sup> GUILLAUME NASSÉ, *Lettre de M. G. N. [...] à J. C. Delamétherie [...] sur le sucre retiré de l'amidon, etc.*, «Journal de physique, de chimie, d'histoire naturelle et des arts», 74, 1812, pp. 196-202. La notizia, uscita nel fascicolo di marzo, fu immediatamente ripresa dal «Giornale di fisica, chimica, storia naturale, medicina ed arti», 5, 1812, pp. 198-201. La prova del docente padovano è riportata ampiamente nel «Giornale del Brenta», n. 28, 11/7/1812, pp. 110-111; il prodotto ottenuto per il sapore, l'aspetto e le proprietà dolcificanti venne considerato identico allo zucchero d'uva. Vedi anche A.N. SHAMIN, A.I. VOLODARSKY, *Kirchhof, Konstantin Sigizmundovich*, in CHARLES C. GILLISPIE (Ed.), *Dictionary of Scientific Biography*, 15 voll., New York 1970-1978, VII, p. 378-379. La reazione è importante non solo per i prodotti, ma per aver fornito uno dei primi esempi di catalisi: la concentrazione dell'acido infatti influisce sulla velocità del processo, ma esso non viene consumato.

istituite esperienze»; era pertanto «necessario di eseguire le operazioni per la fabbrica dello zucchero di mano in mano che si tagliano le canne dal campo».<sup>33</sup>

L'andamento delle coltivazioni sembrava promettere poco: «temo però assai – scriveva Onesti ad un socio – che la produzione venghi scarsissima atteso la stagione fredda corsa fin'ora». Così, per incentivare l'efficienza degli agricoltori, venne lanciato un concorso per premiare le migliori canne ottenute: una medaglia d'oro di venti zecchini sarebbe stata assegnata a colui che avesse consegnato immediatamente dopo la mietitura e non oltre il 30 novembre successivo una partita di almeno 20.000 canne.<sup>34</sup>

In autunno cominciarono i lavori, incontrando notevoli difficoltà. «Infinite furono le combinazioni avverse che ebbero e le sementi e le seminaggioni e le produzioni dell'olco caffro. L'ignoranza e il pregiudizio nelli villici coltivatori e forse anco molte inimicizie presbiteriane hanno sottratti molti raccolti dopo fate le seminaggioni». Il clima era stato sfavorevole: oltre a provocare scarsità di canne vi erano stati allagamenti che avevano causato «somma difficoltà nelli trasporti». Tuttavia pareva che almeno qualcosa funzionasse: «Li cilindri dopo varie peripezie [...] riescono ora a meraviglia».<sup>35</sup> Per la carenza di materia prima era però in produzione una sola caldaia in luogo delle tre previste. Moscati, a cui queste note erano dirette, seguiva con particolare interesse la situazione padovana: anche lui aveva voluto condurre una simile esperienza in proprio e stava impiegando una macchina costruita secondo il modello da lui preferito, a soli due cilindri orizzontali in legno duro e scannellati che trovava efficaci. Il suo procedimento, condotto su canne non decorticate, era però rudimentale e laborioso: dopo il passaggio tra i rulli egli tritava la paglia risultante, la pestava in un mortaio e passava il tritume al torchio. Il succo estratto era il 26-27% delle canne usate. Esso veniva trattato in caldaia e portato ad una concentrazione corrispondente a 36° Beaumé (d = 1,332 g/cc). In tale situazione lo sciroppo pronto per la cristallizzazione era a sua volta il 14% del succo iniziale.<sup>36</sup>

<sup>33</sup> *Notizie sulla scoperta arduiniana*, carteggio Boissier-Marsand, pp. 355-371. Qui Melandri si riferisce probabilmente alle prove di Proust che aveva bloccato la fermentazione del mosto mediante solfito di calce anziché anidride solforosa. JOSEPH LOUIS PROUST, *Mémoire sur le mutage du sucre de raisin*, «Journal de physique, de chimie, d'histoire naturelle et des arts», 71, 1810, pp. 455-467. Anche di tale scoperta apparve subito un resoconto nel «Giornale di fisica, chimica, storia naturale, medicina ed arti», 4, 1811, p. 67. In un altro contesto il metodo venne riproposto da ANTONIO KELLER, *Sul sorgo zuccherino, sulle qualità degli zuccheri che si riscontrano nei sorgbi e sul mezzo di conservare il loro succo, già proposto dal prof. Melandri*, «Rivista periodica dei lavori della I. R. Accademia di scienze, lettere ed arti di Padova», 4, 1856, pp. 157-169.

<sup>34</sup> *Collezione completa*, c. 573, Onesti a Zorzi, 6/6/1812; «Giornale del Brenta», n. 26, 27/6/1812, p. 103; ripreso nel «Giornale italiano» n. 186, 4/7/1812, p. 744.

<sup>35</sup> *Collezione completa*, c. 627, Onesti a Moscati, 24/11/1812.

<sup>36</sup> *Ibidem*, cc. 423 e 429, Moscati a Onesti, 21/11/1812 e 6/12/1812.

I risultati che stava ottenendo Melandri erano indubbiamente migliori. Quanto da lui eseguito fino ad allora veniva così riassunto:

«Noi non abbiamo Signore avuto canne che abbiano reso meno del 40/100 di succo. Il mulino rende questa proporzione all'incirca. Il piccolo mulino di legno del laboratorio rende perfino il 52 1/2. Li succhi sono di una densità 4 1/2, 5, 6, 7, 8, 9 e sino a 9 1/2 di Beaumé. Gli ultimi sono rari. La canna si lavora mediocrementemente sfogliata. La decorticazione sarebbe una pazzia in grande e lo sarebbe pure l'esatta sfogliazione.

Anche noi abbiamo avuto le maggiori disgrazie rapporto alla stagione che ha impedita la maturità del grano e della canna. Di più tempeste e inondazioni hanno distrutto presso noi l'olco caffro, e ne impediscono il trasporto di quello che resta. Il mulino americano va bene dopo la peripezia sofferta della rottura di un perno laterale che ha prodotto la sospensione dei lavori per 9 giorni.

In cinque giorni lavorando adaggio per mancanza di canna si sono ottenuti circa 25 mila chilogrammi di succhio e si è ottenuto qualche migliaio di libbre di siroppo, ed il resto si va lavorando.

Il mulino continua già da quattro giorni giorno e notte. Non si lavora che con una caldaja di defecazione di 1100 chilogrammi di capacità, due di evaporazione, e due di cottura. Il metodo adoprato da Melandri consiste nel far bollire il sugo per un ora, o due dispumandolo bene, aggiungesi poi 0,872 di libra per ogni mille di succhio di calce estinta bene all'aria, e si dispuma.

Si mette al riposo il succhio per 9 ore, si cava e si evapora a gradi 24 B. con evaporazione a gradi 78 del termometro R[éaumur] Finalmente in altra caldaja si riduce a gradi 36 caldo.

Li siroppi riescono alquanto coloriti ma il colore non nuoce. Si cerca zucchero e non siroppo. La reffinazione imbiancherà ed allora si adopreranno i metodi soliti delle reffinerie.

Dal residuo dell'espressione si tenta se se ne può ricavare aceto. Ma per masse di questi residui tanti considerabili come sono quelle che rende un mulino americano si ricercerebbero grandi mezzi, grandi recipienti per contenerle. Il disseccamento delle bagasse suddette per applicarlo ad uso di combustibile riesce difficile nel nostro clima, ed in una stagione umida e soggetta a pioggia». <sup>37</sup>

A pochi giorni dal compiacimento di Onesti però si presenta di nuovo un problema: uno dei perni del mulino si guasta; si continua a lavorare, peraltro con minori rese perché la canna non viene ben spremuta, finché non si rompe del tutto. Una riparazione provvisoria dura pochi giorni. Il problema è serio sia in quanto è ormai inutile provvedere con un aggiustamento come in precedenza sia per l'impossibilità di avvalersi di officine della qualità necessaria. I tecnici sono inoltre in disaccordo tra loro sul da farsi. Il tutto è aggravato dall'urgenza: ci sono canne da spremere e l'attesa ne fa deperire il contenuto. La situazione tecnica è ormai abbastanza chiara:

il perno che sta nel ventre del cilindro è troppo scarso di ferro e che perciò conviene ad accrescerlo di forza e che in quest'anno non si può fare ad essi maggior

<sup>37</sup> *Ibidem*, c. 623, nota per Moscati, 25/11/1812.

resistenza nella spremitura coll'aumento del numero di canne ed a contentarsi di quelle poche che rendono ora la spremitura di succo in minore copia del fissato ed in conseguenza più tardo il lavoro e maggior spesa di giornate negli operatori e giornalieri.

D'altra parte la provvista di canna è tale da rendere redditizio un nuovo intervento. Onesti decide quindi di rivolgersi a Vaccari e chiede l'assistenza di un esperto milanese, incaricato dell'ispezione dei meccanismi delle zecche, il regio meccanico Giuseppe Morosi.<sup>38</sup>

Sebbene in ritardo, l'intervento produce i risultati sperati:

il lavoro era da due giorni sospeso ateso nuova rottura di perno di un cilindro ad onta che fosse stato altra volta accomodato. Fece il sig. cav. Morosi prelodato il miracolo degno del suo sapere, facendo in poche ore accomodare la macchina americana a due soli cilindri, e dare il pronto lavoro diurno e notturno di spreSSIONE di canne, quali, stando più oltre nell'inazione, andavano ad esser perdute nella loro buona sostanza.<sup>39</sup>

Durante la sua breve permanenza a Padova Morosi si era premurato di non urtare la suscettibilità degli operatori padovani pur segnalando «che la detta macchina è mal organizzata e che sarà sempre soggetta a tali rotture perché non fu bene calcolata la forza delle resistenze e che questo non fa stupore perché ciò accade anche agli più grandi meccanici e che le esperienze servono a perfezionare». Ma ciò non fu sufficiente: Melandri

credendosi professore meccanico, se ne affrontò della venuta del cavalier Morosi e spinge tanto la sua disapprovazione di ciò che egli ha suggerito e con pochissima spesa prontamente eseguito che [...] non più comparve allo stabilimento per le dovute sue osservazioni alle parti chimiche di cui è investito e lascia tutto abbandonato a certo suo subalterno pagato giornalmente dalla società.

Si trattava di Francesco De' Col, suo assistente, che peraltro s'impegnava molto nell'attendere al trattamento degli sciroppi, ma con scarsi risultati: «abbiamo provato a far fuoco nelle stufte per cristallizzare il sciroppo, nulla si vede ed il fuoco fu levato. Si dice che il tempo farà da sé ma la tardanza di aver zucchero non rende né gloria al chimico professore né interesse utile alla società».<sup>40</sup> Poco tempo dopo tuttavia Moscati, cui erano dirette queste note, riuscì a persuadere il docente padovano a mutare atteggiamento, ma dopo questo episodio, come si vedrà, la responsabilità dei macchinari rimase affidata al tecnico milanese.<sup>41</sup>

<sup>38</sup> «Giornale del Brenta», n. 52, 26/12/1812, p. 206. *Collezione completa*, c. 19, Bragadin a Onesti, 27/11/1812; c. 637, Onesti a Vaccari, 5/12/1812; cc. 27 e 31, Bragadin a Onesti, 12/12/1812.

<sup>39</sup> *Ibidem*, c. 641, Onesti a Vaccari, 24/12/1812.

<sup>40</sup> *Ibidem*, c. 477, Onesti a Moscati, 30/12/1812. Il disappunto di Melandri era probabilmente collegato al particolare apprezzamento dato sulla stampa all'intervento di Morosi, che metteva in evidenza i limiti della sua direzione tecnica.

<sup>41</sup> *Ibidem*, c. 481, Onesti a Moscati, 13/1/1813; c. 373, Onesti a Morosi, 13/1/1813.

Ai primi di gennaio 1813 la spremitura era conclusa senza altri inconvenienti mentre continuavano le operazioni di evaporazione del succo fino ad ottenere uno sciroppo della densità di 36° Beaumé. All'inizio di aprile tali fasi intermedie erano quasi tutte completate.

Si trattava ora di passare alla cristallizzazione, su cui Melandri aveva in corso esperienze sin dalla formazione dei primi sciroppi, e che peraltro rimaneva, per lui come per Moscati, un problema ancora irrisolto. Quest'ultimo, fin dai primi dello scorso dicembre, gli aveva chiesto «com'egli pensi possa ricavarli lo zucchero senza stufa» poiché voleva evitarne i costi e non disponeva sul luogo di manodopera competente. Aggiungeva poi: «Arduini à fatto lo zucchero senza stufa conservando lo sciroppo. Come à egli fatto cioè à egli conservato in vasi espansi o in olle in corpi grossi o suddivisi; sin a quando lo à egli serbato, à egli fatto qualche operazione a stagione temperata? o l'à lasciato deporre spontaneamente?» Aveva inteso che il docente di agraria «aveva trovata la maniera di far cristallizzare lo zucchero d'olco in pochi giorni». Sebbene scettico ne era incuriosito.<sup>42</sup>

Melandri era convinto che fosse opportuno riscaldare e così rispose al suo superiore:

Io penso che volendo ricavare dal sciroppo d'olco cafro lo zucchero senza stufa lo si possa conservando detto sciroppo in luogo asciutto, e se sia possibile in vasi espansi fino a buona stagione, poscia addensandolo fino alla prova del filetto mercè un mite calore ed esponendolo all'aria calda ed asciutta in vasi espansi.<sup>43</sup> Così operò anche l'Arduini l'anno 1811. L'Arduini ottenne la cristallizzazione nel 1812 mantenendo li sciroppi posti in vasi espansi ed in una stufa per 15 giorni circa, mescolandoli varie volte ed aspettando l'influenza della stagione di primavera. S.E. potrebbe fare trasportare li suoi sciroppi in città e fare una stufa provvisoria consistente in un cassettono di legno per riscaldare l'aria interna con bragie di fuoco tenute in analogo vase. Sono queste le stufe dei confetturieri che soddisfar possono all'oggetto. La temperatura non importa che sia costante, può variare da 20 ai 40 gradi, e bisogna anche andar raffreddando la stufa. Le alternative producono un vantaggio come ho potuto osservarlo io stesso. Io suggerirei di lasciare in quiete li sciroppi per un mese circa di versarli in vasi espansi, disposti nella stufa provvisoria, di mescolarli due o tre volte di mano in mano che alla superficie formano una pellicola, di estinguere il fuoco nella stufa dopo 15 giorni circa, e se anche si move la cristallizzazione di riprendere il fuoco tenendo però più mite la temperatura cioè ai 25 gradi, e quando la massa è divenuta granellosa a segno da sembrare un elettuario di estinguere il fuoco, e di lasciare raffreddare li sciroppi più che si può facendo poscia l'estrazione coi soliti sacchetti e la pressione. Si dice sì che Arduini abbia ottenuta la cristallizzazione dei sciroppi d'olco di quest'anno. Io ignoro come abbia ottenuti i medesimi ed in qual quantità. Per quanto

<sup>42</sup> *Ibidem*, c. 429, Moscati a Onesti, 6/12/1812.

<sup>43</sup> Si ottiene un «filetto» divaricando con cura il pollice e l'indice di una mano tra cui sia stata posta una goccia di sciroppo; esso è più un indice di viscosità che di densità, ma è spesso usato per quest'ultima. Su questa tecnica di controllo vedi JEAN ANTOINE CHAPTAL, *Chimie appliquée à l'agriculture*, 2 voll., Paris, Husard, 1823, II, p. 420.

mi dicono esso ne fa mistero. Per altro anche lo scorso anno ottenne in pochi giorni dei piatelli da caffè di siroppo cristallizzato che mostrava alla Commissione; ma li piatti grandi e legali non fu buono di farli cristallizzare se non quando essi vollero cristallizzare.<sup>44</sup>

Le notizie relative all'agronomo vennero confermate da Onesti: pareva appunto che questi avesse

trovato il modo di far in poche ore cristallizzare il siroppo. Questo sembra un segreto del tutto a lui solo confidato e che non si crede, né si vuole palesare. Si traccia a dire però che una sostanza eguale di zucchero già fatto o altro ingrediente studiato di chimica analogo possano aver questa forza di eccitare lo siroppo alla pronta cristallizzazione.

Il sig. prof. Melandri tenta dell'esperienze nel suo piccolo laboratorio ma che nel grande sarebbe a far constare summe che la speculazione commercievole finirebbe del tutto.

Mantenere a lungo in riscaldamento grandi quantità di siroppo era troppo costoso e il processo ricercato da Moscati era indubbiamente preferibile. D'altra parte, osservava acidamente Onesti, poteva «bensì il sig. Arduini professor agronomo fare in quel modo perché si tratta di poco e dal governo pagate le spese, nul'altro contemplando che la scoperta e lo studio della cattedra».<sup>45</sup> Sebbene fosse vero che Arduino aveva la protezione delle massime autorità, rimane singolare la traccia di dispetto che affiora dalle parole di Onesti, che ebbe tramite il ministro dell'interno i locali per insediarvi gli impianti, la disponibilità del torchio costruito per Arduino e il pronto invio a Padova di Morosi per le essenziali riparazioni.

#### *Il nuovo metodo di cristallizzazione*

E Arduino, appunto? Dopo le esperienze compiute a beneficio della commissione nominata dal governo, egli aveva continuato le sue indagini rinnovando la coltivazione dell'olco cafro e fornendone i semi a diversi agricoltori, mentre proseguivano le sue esperienze sulla cristallizzazione. Si capisce dunque che, sebbene egli fosse estraneo all'attività produttiva, i suoi dirigenti ne seguissero attentamente il percorso e con un atteggiamento ambivalente. Data la sua notorietà in tutta la vicenda, anche a seguito dei riconoscimenti governativi, un suo cattivo risultato nell'estrazione dello zucchero avrebbe indotto considerazioni negative sull'immagine della società. In relazione ai tentativi di Melandri in corso, Onesti, fin dall'inizio delle attività sociali, ne aveva avuto una percezione chiara:

La lotta che mi pare di scorgere con quello del sig Arduino protetto dal governo fa aver dei maligni e come non è per anco cristallizzato, e forse non lo sarà mai,

<sup>44</sup> *Collezione completa*, c. 251, appunto senza data ma riferibile al 7/12/1812 (cfr. cc. 429, 473).

<sup>45</sup> *Ibidem*, c. 473, Onesti a Moscati, 7/12/1812.

così sembra che dia motivo alle voci che corrono di poca persuasione di queste nostre prove, che riuscite in fatto ed in verità di cosa non possono più dare alcun dubbio di non felice riuscita.<sup>46</sup>

D'altra parte però un suo successo poteva avere effetti anche più gravi: non solo sarebbe stata messa in dubbio la competenza degli addetti, ma erano a rischio i fini della società stessa.

Si dice pure che si vadi formando un'altra società zuccherina colla direzione del prof. Arduini. Starà essa meglio assai nel direttore perché ha provato in facto tutte le esperienze e non in testa con ciarle come fu fatto fin'ora nella nostra società, che fu solamente appoggiata nel suo nascere a sole parole di speranza.<sup>47</sup>

Non meraviglia dunque, come si è visto in precedenza, l'intreccio di informazioni e commenti scambiati tra Onesti, Melandri e Moscati nel dicembre 1812 in relazione alle esperienze di Arduino.

Alla fine del gennaio seguente le voci sul nuovo processo di cristallizzazione trovarono conferma nella comunicazione che questi inviò alle autorità allorché gli venne reso noto il compiacimento regio per le esperienze condotte l'anno precedente: «dopo molte riprove da me tentate lo scorso autunno, m'è riuscito di compendiarlo e rettificare in guisa il processo della cristallizzazione, che in dieci giorni ho potuto da' miei siroppi cavare lo zucchero bello e fatto».<sup>48</sup> Il metodo relativo venne rapidamente pubblicato e può essere così riassunto: dopo la depurazione il succo estratto dalle canne viene concentrato a caldo fino ad un terzo del volume iniziale, raffreddato rapidamente e quindi posto ad evaporare a temperature decrescenti fino a raggiungere la densità voluta. Esso viene poi trasferito in ampi e bassi recipienti mantenuti a temperatura appena tiepida e lasciato cristallizzare. La procedura dura in tutto 20 giorni.<sup>49</sup>

I risultati di Arduino ebbero anche qualche conferma pratica. Due coltivatori di Bassano, Francesco Bortolazzi e Giacomo Rizzo, si erano impegnati nella coltivazione del sorgo e nell'estrazione dello zucchero seguendo i procedimenti del docente padovano. Nonostante l'inefficienza delle macchine il funzionario prefettizio, di fronte alle evidenti e abbondanti cristallizzazioni dei campioni esaminati dalla commissione da lui presieduta, trovava che gli utili conseguiti erano da considerarsi «risultati che sorprendono, quantunque li prezzi siensi calcolati in misure

<sup>46</sup> *Ibidem*, c. 459, Onesti a Moscati, 22/4/1812. Se ne ha conferma nella irritazione suscitata (*Ibidem*, c. 433, Moscati a Onesti, 6/1/1813) da un articolo sulle difficoltà della Società glicotecnica comparso sul «Giornale del Brenta», n. 52, 26/12/1812, p. 206.

<sup>47</sup> *Collezione completa*, c. 573, Onesti a Zorzi, 6/6/1812.

<sup>48</sup> In tale occasione non mancò di allegare un campione del prodotto ottenuto; ASMI, *Commercio*, p.m., cart. 370, Arduino al governo, 26/1/1813.

<sup>49</sup> LUIGI ARDUINO, *Nuovo metodo per estrarre lo zucchero dalle canne dell'olco di Cafreria*, Padova, Penada, 1813. Ne venne data notizia, lo stesso giorno alla pubblicazione di Armanni, nel «Giornale del Brenta», n. 12, 20/3/1812, p. 48.

discretissime». Nei conteggi tra l'altro non era stato compreso il ricavo dell'acquavite distillata dai residui.<sup>50</sup>

*Le difficoltà dello stabilimento padovano*

Forse per dare una risposta a questi esiti, che inevitabilmente richiamavano l'attenzione sulle meno incoraggianti condizioni dei processi in atto nello zuccherificio, a distanza di due settimane dalla pubblicazione suddetta Melandri redigeva un prospetto dei ricavi ottenuti, qui riportati assieme a quelli di Arduino e dei coltivatori bassanesi.<sup>51</sup>

Tab. 1

<b>Ricavi</b>	<b>Melandri</b>	<b>Arduino</b>	<b>Bortolazzi</b>	<b>Rizzo</b>
canne	675.622	300	60.000	14.400
peso medio	0,48	0,71	0,49	0,65
succo	135.552	98,61	10.036	2880
resa	41,1%	46,3%	34,4%	30,9%
sciropo	15.050	16,71	1.946,6	756,7
resa	11,1%	16,95%	19,4%	26%

Mentre però le operazioni di Arduino e dei coltivatori bassanesi, condotte peraltro su piccola scala, si erano già concluse a metà marzo, quelle in corso nello stabilimento glicotecnico non avevano ancora iniziato la fase della cristallizzazione. Anzi, a metà maggio le previsioni su un suo buon esito erano piuttosto pessimistiche: Onesti manifestava a Moscati il suo sospetto che

il siropo già passato per tutte le regole e discipline del sig. Melandri assistito dal solo suo ripetitore sig. Decol sia di troppo abbruciato e che nulla vi sia a sperare di cristallizzazione. Sembra di conoscere ora che le osservazioni fatte dal sig. Melandri dopo tante altre esperienze, siano stati tutti tentativi costosi per vedere se si poteva ottenere l'effetto di cristallizzazione correggendo per quanto fosse possibile la prima mal fatta di avergli dato troppo fuoco.<sup>52</sup>

<sup>50</sup> ASMI, *Commercio*, p.m., b. 370, fasc. P. G., relazione al prefetto, 20/1/1813.

<sup>51</sup> *Collezione completa*, c. 785, *Copia del Prospetto generale dei prodotti ottenuti nello stabilimento glicotecnico nell'anno 1813*, senza data ma riferibile al 7/4/1813 (cfr. c. 483, Onesti a Moscati, 7/4/1813); *Processo verbale delle operazioni*, pp. 22-26; ASMI, *Commercio*, p.m., b. 370, fasc. P. G., verbali della commissione, 21/12/1812, 28/12/1812. I pesi sono espressi in kilogrammi ponendo per Melandri 1 libbra sottile = 0,301 kg. I dati vanno valutati tenendo conto che le condizioni operative sono diverse.

<sup>52</sup> *Collezione completa*, c. 487, Onesti a Moscati, 19/5/1813.



In una lunga risposta l'uomo politico milanese, anche in relazione al prospetto ricevuto, osservava che in effetti da un punto di vista commerciale sarebbe stato indicato chiudere l'iniziativa, considerando il prezzo dello zucchero americano, allora parzialmente riammesso in Francia. «Ma se riguardar si vuole come sembra sia stato il primo oggetto questa intrapresa come un generoso tentativo degli italiani di dare valore secondo le mire del governo ad un indigeno prodotto io non discovrei che se ne tentasse un secondo esperimento», naturalmente meno impegnativo e tentando di valorizzare altri prodotti diversi dallo zucchero. E aggiungeva:

Dico ciò perché sento dire che finora zucchero non si è ricavato e perché sono anch'io nel mio piccolo esperimento nello stesso caso. Io ho fabbricato trecento libbre di siroppo coi metodi conosciuti tentato avendo ed il carbonato calcareo e la calce viva ed il sangue di bue per chiarificare ed il chiaro d'uovo. Li siroppi sono belli chiari ma per quante esperienze io abbia fatte sin'ora in piccolo e con la stoffa e senza stoffa e coll'aggiunta di qualche ingrediente non ho potuto ottenere zucchero cristallizzato essendo altronde assistito da uno assai perito speciale che conosce perfettamente l'arte di trattare lo zucchero.

Ora ha preferito sospendere ogni intervento e lasciare lo sciroppo

in istanza moderatamente calda e asciutta per tutta l'estate e vedere che cosa ne accadrà. Ma io finalmente non debbo render conto a nessuno e mi spiace assai la posizione dell'amico Melandri se non si riuscisse a far zucchero principalmente dopo le pubblicità di Arduino il quale o non ha pubblicato esattamente tutto il suo processo o io debbo dire che quale è stato pubblicato recentemente non riesce sempre giacché io lo avevo tentato sopra i suggerimenti dei tedeschi e dei francesi che adoperarono acqua di calce e non ho ottenuta cristallizzazione di zucchero mentre lo siroppo mi si condensò in una specie di estratto senza deposizione alcuna di cristalli.

Conclude, come forma forse di solidarietà con il suo interlocutore, che i suoi investimenti in zucchero da barbabietole sono finiti male: «Tra la fabbrica infelice-mente fatta in Milano di zucchero di bietole e quella di Verona vi ho perduto una grossa moneta».<sup>53</sup>

Anche all'interno della società doveva esservi insoddisfazione. A Moscati pervenne la notizia che si erano levate «al Melandri le chiavi delle stoffe e quindi l'accesso alle materie ivi contenute il che oltre a essere un atto disdoroso per lui esso è un atto forse nocivo per la società poiché esso non potrà più rispondere né dell'esito né del contenuto». Nel suggerire prudenza e concordia non mancava di insistere sul punto: «La sola cosa che mi pare conveniente si è che non si faccia torto alla riputazione del professore Melandri che da quanto so non mi pare che egli lo meriti quindi su quest'articolo la prego di permettere che io le esterni le mie raccomandazioni». In realtà non era vero e Onesti si affrettò a rassicurare Moscati: a

<sup>53</sup> *Ibidem*, c. 441, Moscati a Onesti, 22/5/1813.

pagare per l'insuccesso fu De Col, il collaboratore del docente di chimica, che venne considerato responsabile di tutte le operazioni.<sup>54</sup>

La situazione di disagio per la mancata cristallizzazione che l'episodio rivela era da tempo presente alle autorità che seguivano la vicenda: a metà giugno era stato richiesto al prefetto un resoconto sulla situazione della società.<sup>55</sup> Probabilmente in relazione a questo i suoi dirigenti fissarono per la fine del mese una seduta della Presidenza allargata ad «altri riguardevoli soggetti». Non a caso il relativo verbale, quasi tutto dedicato alla cristallizzazione, si apre con una minuziosa descrizione dei processi applicati:

Li siroppi d'olco cafro fabbricati nello stabilimento glicotecnico in tutta la stagione dell'autunno scorso 1812 erano stati riposti in recipienti quadrilunghi di legni di un'area di 15 piedi quadrati, nei quali secondo la quantità collocatavi avevano una profondità variante da sette pollici sino a tre. La scelta di questa maniera di cristallizzatori fu determinata da viste economiche. Si doveva cercare in cosa cotanto nuova il risparmio di un gran numero di piccioli vasi e della relativa mano d'opera che avrebbe richiesto la manipolazione degli siroppi che dalla densità di 36 gradi dell'areometro di Beaumé dovevano arrivare fino alla cristallizzazione col mezzo della lenta evaporazione prodotta dal calore della stufia.

Erano state frattanto separate da quattro partite dei sudetti siroppi quattro corrispondenti quantità di libbre undici venete all'incirca e poste ciascuna in piatto di terra cotta verniciata per osservarli minutamente in tutti i progressi del loro condensamento, della cristallizzazione che doveva succedere e della diminuzione di peso che avrebbero provato nel passare dalla densità di 36 gradi sino alla cristallizzazione, cosa importantissima da conoscersi e non osservata sinora da altri.

Questi piatti furono collocati in una piccola stufa sotto l'osservazione e custodia del sig. prof. Melandri socio. L'azione della stessa sopra le grandi masse si riconobbe debolissima e di molto dispendio e dopo alcuni mesi di osservazione, non però di continua azione della stufa, si pensò dal sig. prof. Melandri di far condensare gli siroppi col mezzo di lenta evaporazione a bagnomaria. Ma prima di passare all'operazione in grande ordinò il sud. prof. l'operazione in piccolo sopra quantità di quindici o sedici libbre, e sopra quattro partite dei siroppi buoni e mediocri con seguire lo stesso processo che si sarebbe usato in grande. Fu eseguita la condensazione fino al grado 46 del cittato areometro, e messi i siroppi in piatti di 12 libbre circa, coll'aiuto della stufa essi diedero segni certi di cristallizzazione abbondante in quindici giorni di tempo. Allora fu ordinata la condensazione di tutte le masse di siroppi, esclusi i cattivi provenienti da canne guaste e destinati ad essere fermentati. I quattro piatti di siroppi osservati in istuffa del sig. prof. Melandri cristallizzarono anch'essi in due mesi di tempo e senza l'addensamento col bagno maria.

Tutto il tempo trascorso dal mese di marzo in cui comparve la cristallizzazione sino al giorno d'oggi ha fatto aumentare e la quantità della cristallizzazione di tutte quelle piccole masse e la grossezza dei cristalli zuccherini, ma li siroppi con-

<sup>54</sup> *Ibidem*, c. 437, Moscati a Onesti, senza data, ma riferibile al 2/6/1813 (cfr. c. 489, Onesti a Moscati, 2/6/1813).

<sup>55</sup> ASMI, *Commercio*, p.m., cart. 370, ministero al prefetto, 18/6/1813.

densati in grande e riposti ne' grandi cristallizzatoi in quantità di 600 e più libbre per cadauno non diedero cristallizzazione quantunque sia poi vero che non si fece uso della stufia che per otto giorni circa. Dividendo i siroppi in più piccole masse e soccorrendoli col mezzo del calore, non v'ha dubbio che essi pure cristallizzeranno, poiché sono nel medesimo peso in cui si trovavano quelli dai quali ebbero la cristallizzazione.<sup>56</sup>

Nel riferire al prefetto la situazione Onesti, parafrasando Moscati, osserva che «questa società [...] non ha la sola veduta di utilità commerciale, ma quella in quest'anno di verificare zucchero perfetto dalle canne di Cafraria, e che questo prodotto conosciuto indigeno, venghi ad esser diffuso ad onore e gloria del regno d'Italia, e dell'illustre prof. sig. Arduino, che ne diede la sublime scoperta». Quanto al ritardo, aggiunge:

La cristallizzazione di quei siroppi atti a darla, poteva esser fatta in breve tempo all'arduiniana, ma in una massa sì grande fù creduto più economico di attendere la stagione propizia, onde da sè aggisca, senza la grandiosa ed incerta spesa dei combustibili. Si dice *incerta* perché si è conosciuto dalle esperienze che in vasche sì grandi la cristallizzazione è ritarda, è poco fa. Ora si è fatta l'esperienza [...] ed avendo il sig. Melandri cavato dalle grandi masse di siroppi, una certa quantità di esso, esposto in piatti espansi, vide la cristallizzazione, ed in quel'istesso giorno del processo verbale fu veduta ad occhi di tutti l'estrazione dello zucchero. Questo zucchero si sta ora lavorando alla raffinatura e sarà presto ridotto in zucchero panone, in pane di libra una.

Si prevede, conclude Onesti, che in due mesi e mezzo le operazioni saranno completate, mentre per lo sciroppo inadatto si procederà alla fermentazione. «Non contemplandosi punto in quest'anno oggetti di commerciante utilità, osserva infine», rimane tuttavia provato che lo zucchero indigeno «non è dissimile in ogni operazione e sapore da quello dell'Avana ed altre più lontane contrade».<sup>57</sup>

Oltre a prendere atto che per l'anno in corso l'iniziativa non avrebbe dato profitti, i dirigenti della società erano in questo periodo impegnati anche su altri fronti. In aprile erano stati stipulati 13 contratti per la coltivazione dell'olco, ma i semi distribuiti per la nuova stagione si erano rivelati scadenti e qualche coltivatore minacciava controversie legali per il danno ricevuto in seguito al mancato utilizzo del terreno.<sup>58</sup>

Più facile si prospettava forse la soluzione per l'altro non meno importante problema: la macchina per la spremitura.

<sup>56</sup> *Ibidem*, Copia del processo verbale della seduta della Presidenza dell'Euganea società glicotecnica e di altri riguardevoli soggetti invitati per assistere all'estrazione dello zucchero dai siroppi d'olco cafro - Padova giorno XXV di giugno 1813, allegato al resoconto Onesti al prefetto, 7/7/1813.

<sup>57</sup> *Collezione completa*, c. 935, Onesti al prefetto, 7/7/1813.

<sup>58</sup> *Ibidem*, c. 691, contratti di semina, 5-22/4/1813; c. 13, Bianchi a Onesti, 9/4/1813; c. 27, Calvi a Onesti, 11/4/1813; c. 43, Bragadin a Onesti, 14/4/1813; c. 753, Crovato a Onesti, 21/5/1813, e c. 751, carte relative alla causa Onesti/Crovato, 24/5/1813; c. 195, Marini a Onesti, 2/6/1813. Si prevedeva inizialmente di mettere a coltura circa 200 campi, *Ibidem*, c. 483, Onesti a Moscati, 7/4/1813.

La corrispondenza tra Onesti e Morosi era ripresa in primavera. Probabilmente sulla base delle esperienze precedenti si valutava che la macchina dovesse esser mossa da cavalli (l'opportunità di usare i buoi venne scartata) «riducendo il meccanismo forte ed esato dei cilindri a tre rivoluzioni e mezza in un minuto, portando alla spremitura N. dieci canne alla volta che avranno una per l'altra il diametro di tre centimetri, calcolato di peso all'incirca d'una libra grossa e mezza per canna».

Morosi preferì lavorare sulla macchina già esistente e per far questo si fece spedire in più riprese il modello e i disegni eseguiti a grandezza naturale dal meccanico dell'università di Padova, Rodella, e dall'ingegner Jappelli; intendeva «rimontare i cilindri prementi sopra dei perni più corti degli attuali e fortificarli in modo che non possano smuoversi qualunque sia lo sforzo che subiranno». Quanto al perno del cilindro laterale che tanti problemi aveva provocato suggeriva di farlo eseguire non all'arsenale di Venezia, ma nel bresciano «lavorandolo col metodo degli azzali da cannone». <sup>59</sup>

#### *La conclusione dell'iniziativa*

Poco si conosce del seguito della vicenda: i cilindri furono fatti ed ebbero pure qualche applicazione. Durante l'estate Melandri era riuscito a ottenere un pane di zucchero che aveva posto in stufa ad essicare, ma poco altro risulta. <sup>60</sup> In particolare non vi è nessuna indicazione sull'effettiva quantità di zucchero ottenuta, né sul raccolto dell'autunno del 1813, né sui succhi estratti e lavorati. Tale assenza di informazioni non è probabilmente dovuta a lacune d'archivio né, ritengo, a carenze soggettive della presente indagine. È pensabile piuttosto che, rispetto alle previsioni, i risultati fossero così insoddisfacenti da non meritare particolare cura nella registrazione.

Un quadro della situazione nel marzo successivo, quando ormai stavano producendosi mutamenti radicali nella situazione politica (l'armistizio tra il principe Eugenio e austriaci è del 15 aprile 1814) ci viene offerta da alcune peraltro ottimistiche considerazioni rivolte dal direttore Bragadin al presidente Onesti. <sup>61</sup>

Lo zucchero ricavato è del tutto equivalente a quello americano e questo è un grande risultato, ottenuto dal «nostro lavoro del tutto sconosciuto tra noi, in un'annata come fu la decorsa» quando le avversità climatiche, la cattiva coltivazione, le difficoltà di trasporto hanno tanto nuociuto: è quindi sicuro che in condizioni migliori si avranno buoni rendimenti.

<sup>59</sup> La corrispondenza tra Onesti e Morosi fu intensa, ma pochi sono i dettagli tecnici ivi contenuti; *Ibidem*, c. 375, 24/4/1813, c. 377, 8/5/1813, c. 379, 23/6/1813, c. 301, 1/5/1813, c. 305, 4/6/1813, c. 313, 23/6/1813, c. 317, 30/6/1813; vedi inoltre, c. 599, Rodella a Onesti, 18/6/1813. Ad alcune fasi della costruzione della nuova macchina partecipò anche Melandri, che volle verificare i metodi di lavorazione, *Ibidem*, c. 265, Melandri a Onesti, senza data, però posteriore al 18/6/1813, cfr. c. 599.

<sup>60</sup> *Ibidem*, c. 245, Melandri a Onesti, 16/8/1813; c. 383, Onesti a Morosi, 7/7/1813.

<sup>61</sup> *Ibidem*, c. 61, Bragadin a Onesti, 21/3/1814.

L'esperienza fatta inoltre permette di applicare procedure molto più convenienti: non è opportuno per esempio portare alla densità di 45° Bé tutti gli sciroppi: quelli a 36° Bé, ottenuti da canne ammuffite, non concentrati e abbandonati a se stessi senza calore e mescolature hanno dato in proporzione più zucchero di quelli trattati. Ciò forse vuol dire che

questa cristallizzazione deriva più dall'acidentalità, la quale più o meno sollecitamente combini tutto ciò che muove alla formazione de' cristalli, anzi che dalle cure più attente dell'arte. Trovo altresì che i sciroppi inferiori da me fatti fermentare tanto con la nuova semplice maniera, quanto con quella ricordata dai migliori chimici col lievito di birra danno un prodotto uguale.<sup>62</sup> Quest'è di un sedici per cento di acqueviti ai gradi 24, i quali corrispondono a quasi 74 del commercio, non peraltro di qualità preferibile a tutte quelle che conosciamo.

Trovai che lo succhio di queste canne appena estratto fatto passare alla fermentazione dà circa un cinque per cento di acquavita simile alla sopra accennata, e quando confronto questo prodotto con quello che dai sciroppi si ottiene, rilevo esservi un massimo vantaggio, poiché que' stessi succhi non diedero che un sedici per cento di sciroppo, e questo distillato rende, come dissi, un sedici per cento di spirito, il quale è caricato della mano d'opera, del combustibile per ridurlo sciroppo, e della perdita di alcuni mesi di tempo.

Dietro a tali risultati figli di un'assidua esperienza, io mi determino a credere che quando per l'avvenire fosse fissata la massima di spremere quante canne si potessero, facendone di esse una scelta, vale a dire, la migliore ridurla ad uso di sciroppo a soli gradi 36, e questa dimenticarla nel suo recipiente ben custodito per oltre un anno e fino che da se sola abbia esauriti gli influssi tutti dell'atmosfera, onde fornire i suoi cristalli, e l'altra appena a succhio ridotta fermentarla, si otterrebbe un maggior prodotto, e con assai minor spesa e fatica.

A questo punto Bragadin fa una proposta interessante: «poiché al più tre soli sono i mesi che si lavorano i succhi delle canne e tutto il rimanente dell'annata restano inoperosi gli utensili» con essi si «potrebbero lavorare saponi, o cremori di tartaro e quindi ottenere un frutto del nostro capitale versato, giacché ogniuna di queste fabbricazioni dà un reddito di qualche rilievo». Sottolinea infine la necessità di procedere alla semina e alla fine avanza un ultimo suggerimento: «i sciroppi buoni trovando che non è utile il distillarli, credo sia il migliore il lasciarli al solito onde conseguire da essi cristalli».

La conclusione tuttavia sembra in contraddizione con quanto sopra sostenuto: «altra fiducia non mi resta che nella virtù dell'abilissimo nostro socio sig. professore Melandri». Non sappiamo quali fossero all'epoca le convinzioni del docente di chimica; è certo tuttavia che le procedure suggerite dal direttore dei lavori sono ben diverse da quelle da lui applicate nell'anno precedente.

<sup>62</sup> Si allude qui forse al suggerimento di Melandri che aveva segnalato la possibilità di provvedersi di lievito a Bologna «in caso che la birra moussé messa in prova di fermento non riuscisse bene». *Ibidem*, c. 241, Melandri a Onesti, 29/7/1813.

Le proposte di Bragadin non ebbero alcun riscontro. In seguito l'attività principale fu diretta a recuperare una parte di quanto investito, tentando di vendere le attrezzature, in particolare i cilindri, che, arrivati troppo tardi, non si erano rivelati, come osservava Morosi, «valevoli allo scopo principale della società medesima, essendo questo legato con troppe circostanze indipendenti dai mezzi meccanici». <sup>63</sup> I soci ne deliberarono la chiusura l'anno successivo, nell'aprile del 1815.

L'osservazione del tecnico milanese ci introduce al discorso della valutazione, discorso che ci è facilitato dalla minuta di un rapporto redatto per qualche autorità di governo, presente tra le carte di Arduino, non steso probabilmente da lui, ma sicuramente passato al vaglio della sua approvazione, come dimostrano alcune aggiunte autografe al testo. Essa è del maggio 1813, ma conserva la sua validità fino alla fine. <sup>64</sup>

Secondo lui quattro erano le critiche principali: a) la mancata sorveglianza della semina e della coltura, b) la dispersione territoriale delle coltivazioni e la distanza dagli impianti, c) il ritardo tra il taglio e la spremitura delle piante, d) l'eccessivo riscaldamento degli sciroppi.

Poco si può aggiungere alle osservazioni citate. La partecipazione di Arduino avrebbe forse migliorato le rese della fase agricola del processo, ma le sue procedure di cristallizzazione, pur ammettendone il successo nell'applicazione a grandi masse, rimanevano poco innovative. Difficile pensare che il suo intervento avrebbe cambiato il destino dell'iniziativa.

Va sottolineato peraltro che le difficoltà sue e di Melandri avevano anche una base oggettiva, ignota ai due sperimentatori. Il succo dell'olco cafro, come di altri sorghi, contiene una frazione di zuccheri incristalizzabili, oltre a dell'amido che ne aumenta la viscosità e ne ostacola il processo di concentrazione: ciò ha impedito che tale cereale entrasse in concorrenza con la canna da zucchero. <sup>65</sup>

Se dunque, col consueto senno di poi, si vogliono avanzare delle osservazioni, più che sullo spessore scientifico degli operatori, esse devono vertere sulla conduzione dell'impresa. In effetti non venne capita la stringente necessità di coordinamento tra raccolto e spremitura e fu altresì inopportuno non distinguere la fase della ricerca da quella della produzione.

La sottovalutazione delle difficoltà tecniche dell'iniziativa, dai trasporti al macchinario, ai problemi della cristallizzazione, già grave in sé, lo diventa ancor più in relazione alle competenze disponibili nell'area attorno allo stabilimento: è proprio l'immatunità tecnologica di tutto il distretto che non viene percepita nella fase preparatoria. Il ricorso all'esperto milanese ed alle aziende bresciane non lascia dubbi.

<sup>63</sup> *Ibidem*, c. 353, Morosi a Onesti, 8/7/1814.

<sup>64</sup> Biblioteca civica di Verona, *Fondo Arduino*, b. 761, V. d. 12. La collocazione temporale si ricava da una nota di mano di Arduino: «fu scritta questa lettera alli 14 maggio 1813». Non è dato sapere se essa venne effettivamente inoltrata alle autorità.

<sup>65</sup> ADRIEN JEAN, RAYMOND JACQUOT, *Le sorgho et les mils en alimentation humaine et animale*, Paris, Vigot, 1964, pp. 105-108.

L'inadeguatezza complessiva diventa, se possibile, ancora più manifesta in relazione a quanto si stava sperimentando altrove, per esempio in Scozia. Nel 1816 venne reso noto al pubblico italiano il contenuto di due patenti rilasciate all'inventore di un'autoclave per la raffinazione dello zucchero grezzo importato dalle Americhe: «Nell'ordinario processo la temperatura è sì alta che una porzione ragguardevole di zucchero cangiasi in melassa. I vasi del sig. Howard sono di rame, di figura sferoidale, e comunicanti con una pompa pneumatica che agisce di continuo durante l'operazione», riducendo nettamente la pressione; l'ebollizione avviene così a «temperatura così bassa, che lo zucchero non corre il rischio di essere guastato». La caldaia è inoltre dotata di un termometro, di un «provino per il grado di rarefazione» e di altri dispositivi per la verifica della viscosità, ossia della concentrazione.<sup>66</sup>

La concessione risale al 1812,<sup>67</sup> proprio nel primo anno di attività della società glicotecnica, ma anche se fosse stata resa nota tempestivamente, le potenzialità e concezioni tecniche di cui poteva avvalersi Melandri erano talmente diverse rispetto a quelle esistenti in Gran Bretagna in quegli anni, che, nonostante l'indubbio suo impegno, non gli avrebbero permesso di sperimentare il nuovo processo neppure su scala ridotta.

**Riassunto** – In seguito al blocco navale decretato da Napoleone il 21 novembre 1806 venne interrotta l'importazione in Europa continentale dello zucchero di canna proveniente dalle piantagioni americane: in molti paesi del continente europeo ciò diede impulso alla ricerca di una fonte sostitutiva di tale prodotto la cui domanda era crescente. Tra le numerose iniziative avutesi in Italia merita rilievo quella praticata nel Veneto con il contributo di due docenti dell'Università di Padova, Luigi Arduino e Girolamo Melandri. Il primo, docente di agraria, riprendendo le ricerche condotte dal padre Pietro, si applicò a studiare le possibilità offerte da un sorgo di recente provenienza sudafricana, dai cui fusti si otteneva per spremitura un succo ricco in saccarosio. I suoi risultati, ben accolti dalle autorità francesi, portarono alla formazione di un'impresa industriale affidata, per i processi chimici, a Melandri, da poco titolare della cattedra di chimica di Padova. Con la fine dell'esperienza napoleonica e la ripresa del traffico marittimo tale iniziativa ebbe termine senza successo economico, ma le sue vicende costituiscono un esempio dei primi tentativi di industria chimica in Italia.

<sup>66</sup> *Notizie del sig. Thomson intorno ad un nuovo metodo di raffinare lo zucchero proposto dal sig. Howard*, «Giornale di fisica, chimica, storia naturale, medicina ed arti», 9, 1816, pp. 467-468.

<sup>67</sup> CLOW, CLOW, *The chemical revolution*, fig. 98 e p. 526.