



Rendiconti
Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL
*Memorie e Rendiconti di Chimica, Fisica,
Matematica e Scienze Naturali*
142° (2024), Vol. V, fasc. 2, pp. 105-119
ISSN 0392-4130 • ISBN 978-88-98075-62-1

Ascanio Sobrero: un chimico codino nelle turbolenze del Risorgimento

GIOVANNI APPENDINO

Socio dell'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL
Dipartimento di Scienze del Farmaco, Largo Donegani 2, 28100 Novara, Italia
E.mail: giovanni.appendino@uniupo.it

Abstract – Within the context of the 19th century chemistry, Ascanio Sobrero (1812-1888) has, undoubtedly, a *major within the minors* status, his research production being limited in terms of time (a decade) and quantity (a dozen of research articles). Nevertheless, his name is associated to the discovery of important compounds, not only the explosives nitroglycerin and nitromannite, but also the eponymous pinane monoterpane sobrerol, the phenol guaiacol, and, in collaboration with Selmi, lead tetrachloride, the first tetracoordinate derivative of this metal to be characterized. Remarkably, nitroglycerin, sobrerol and guaiacol find all use in medicine, and Sobrero, a physician turned chemist in a reversal of the Pasteur metamorphosis, is credited also with the discovery of the migraine-inducing properties of nitroglycerin. Because of his conservative ideas and catholic ideals, Sobrero found himself isolated in the liberal and laic chemical society of the time, failing twice to achieve academic status despite his achievements. The personal and scientific life of Sobrero is full of oxymoronic events whose understanding requires a careful analysis of his familiar background and of the troubled history of the Turin Chair of chemistry.

Keywords: Sobrero, nitroglycerin, Nobel, sobrerol, Selmi, Risorgimento

Riassunto – Nel contesto della chimica dell'ottocento, Ascanio Sobrero (1812-1888) ha lo status di protagonista minore, ma si tratta indubbiamente di un *maggior fra i minori*. La sua attività di ricerca, così limitata in termini di tempo (un decennio) e di numerosità (solo una dozzina di pubblicazioni), portò tuttavia alla scoperta di una serie di composti importanti dal punto di vista chimico, tecnologico e medico. Dalla sua mano felice nacquero gli esplosivi nitroglicerina e nitromannite, il monoterpane sobrerolo, il fenolo guaiacolo, e, in collaborazione con Selmi, il tetrachloruro di piombo, il primo derivato tetracoordinato di questo elemento. Nitroglycerina, sobrerolo e guaiacolo sono usati in medicina, e Sobrero, medico diventato chimico con un percorso opposto a quello di Pasteur, scoprì non solo la straordinaria potenza esplosiva della nitroglycerina, ma anche la sua capacità di indurre cefalea a dosi incredibilmente piccole. Per le sue idee conservatrici ed i suoi ideali cattolici, Sobrero si trovò isolato nella società chimica liberale e laica dei suoi tempi, e fallì due volte l'inserimento nel corpo accademico dell'ateneo torinese. La vita di Sobrero è piena di eventi ossimorici, la cui razionalizzazione richiede un'analisi attenta del suo contesto familiare e della storia tempestosa della cattedra di chimica di Torino durante tutto l'ottocento.

Parole chiave: Sobrero, nitroglycerina, Nobel, sobrerolo, Selmi, Risorgimento

Ascanio Sobrero (1812-1888) potrebbe dire di sé stesso quello che il compositore Richard Strauss, in un momento di grande modestia, affermò di sé stesso: *non sono un grande in assoluto, ma sono un grande fra i minori* [1]. Così, Sobrero è indubbiamente un minore nel contesto della storia della chimica, ma scoprì composti (nitroglycerina, nitromannite, sobrerolo, guaiacolo, tetracloruro di piombo) che hanno lasciato la loro impronta non solo nella chimica, ma anche nella medicina e nella tecnologia. La densità di scoperte “utili” nella produzione di Sobrero è sbalorditiva per il limitato contesto temporale in cui si svolsero le sue ricerche (un decennio scarso) e per la limitazione della sua produzione complessiva (28 pubblicazioni in tutto, di cui solo una dozzina classificabili come di ricerca). Fu indubbiamente un chimico con il tocco di re Mida, che, nel quadrante che divide gli scienziati in relazione alla natura speculativa e/o applicativa della loro produzione, occuperebbe sicuramente quello di Edison. I maestri di Sobrero non si interessarono mai (Giobert, Pelouze) o non si interessavano più (Liebig) agli aspetti strutturali e teorici della chimica organica che dividevano la comunità chimica in discussioni appassionate fra i seguaci della teoria dualistica di Berzelius, di quella dei tipi di Dumas e di quella proto-strutturale di Laurent e Gerhard. Sobrero fece come i suoi maestri, e fu essenzialmente un chimico preparatore. Obiettivo delle sue ricerche in laboratorio era quello di scoprire nuovi composti da valutare per una qualche applicazione utile, di dare cioè un contributo allo sfruttamento della reattività dei composti organici più che alla razionalizzazione.

La biografia di Sobrero è sconcertante e sembra una collezione di ossimori [2]. Nasce a Casale da una famiglia radicata a Cavallermaggiore, a più di cento chilometri di distanza, si laurea in Medicina e poi in Chirurgia, abilitandosi anche alla professione e cercando addirittura di perseguire la carriera accademica medica, ma poi passa alla chimica con un percorso opposto a quello di Pasteur. Scopre la nitroglycerina, le sue proprietà esplosive e la sua capacità di provocare una violenta cefalea, ma poi quasi si dissocia dalla scoperta per la vergogna che prova alla notizia delle morti connesse ai suoi impieghi civili. Per comprendere queste ed altre contraddizioni, penso sia importante analizzare il contesto famigliare ed accademico in cui vive ed opera Sobrero.

I Sobrero sono una famiglia di notabili associata a Cavallermaggiore, un borgo agricolo a metà strada fra Torino e Cuneo [2]. Nel corso dell’Ottocento, la famiglia arrivò a frequentare le stanze del potere: lo zio Raffaello e Ascanio stesso insegnarono fisica e chimica ai figli, ri-

spettivamente, di Carlo Alberto e Vittorio Emanuele II, e la nipote Rosa sposò poi Giovanni Giolitti, cinque volte Presidente del Consiglio del Regno d’Italia [2].

Gli anni giovanili del futuro chimico furono sotto l’egida prima del padre Giuseppe e poi dello zio Carlo Raffaello. Ascanio nacque a Casale Monferrato il 12 ottobre 1812, e non a Cavallermaggiore come suo padre e suo zio, per una combinazione fra il riordino scolastico connesso all’annessione del Piemonte alla Francia nel 1801, e la devastazione sociale innescata dalle turbolenze giacobine e dal cambiamento di regime [3]. L’istruzione, in precedenza delegata al clero, fu secolarizzata, e venne introdotto il sistema dei tredici anni di percorso di studi pre-universitario che resiste ancora oggi in Italia, e che invece fu poi accorciato di un anno in Francia. Il percorso scolastico secondario terminava con tre anni di Liceo, e furono istituiti due Licei Imperiali, uno a Torino e l’altro Alessandria. Nel 1805, il Liceo di Alessandria fu trasferito a Casale Monferrato insieme al Tribunale ed alla Camera di Commercio. La risposta dell’Imperatore alle proteste degli alessandrini fu *tranchant: La rivalità fra città, triste seguito dell'estrema divisione dello Stato, deve cessare* [2]. Le ragioni di questa decisione di Napoleone non sono chiare, forse un mix di suggestione imperiale (Casale era la capitale del Marchesato del Monferrato, retto per oltre 250 anni da un ramo dei Paleologi, la famiglia imperiale d’Oriente, e Napoleone proprio nel 1805 si era proclamato Imperatore), fedeltà alla Francia (il Marchesato di Monferrato era sempre stato un fedele alleato dei re francesi), e la presenza di fortificazioni (Casale era una delle città-fortezza più importanti d’Europa). La famiglia Sobrero, un tempo benestante, si era impoverita durante il travagliato passaggio del Piemonte da stato sovrano a *Territoire au delà des Alpes*, e il padre di Ascanio, il medico Giuseppe Sobrero, si trasferì a Casale da Cavallermaggiore in occasione dell’apertura del Liceo Imperiale, dove insegnò matematica e fisica. Sposò una casalese, ed i suoi quattro figli nacquero tutti a Casale. Non è probabilmente una coincidenza che in quegli anni anche il fratello Carlo Raffaello, il fratello minore di Giuseppe, abbandonasse gli studi universitari di matematica a Torino, arruolandosi nell’esercito napoleonico [4]. Con la Restaurazione ed il ritorno dei Savoia nel 1814, il Liceo Imperiale fu soppresso, e l’insegnamento superiore ritrasferito ad Alessandria. I casalesi riuscirono tuttavia a mantenere in vita il Liceo imperiale come Real Collegio di Educazione, e Giuseppe Sobrero mantenne la sua posizione, passando tuttavia all’insegnamento di Filosofia, perché il corso di studi ritornò ad avere un’orientazione teologica-umani-

stica e non più tecnico-scientifica. Dieci anni dopo, la sua provata fedeltà al sovrano e il suo fervente cattolicesimo lo portarono ad una nomina prestigiosa, quella di Segretario della Regia Università di Torino.

Ascanio iniziò i suoi studi a Casale nel Real Collegio di Educazione, dove ebbe per compagni Giovanni Lanza, futuro Primo Ministro del Regno d'Italia, e Onorato Vigliani, magistrato e politico. Sobrero e Lanza rimasero amici fraterni per molti anni, ma, come vedremo, la ragion di stato ruppe in modo drammatico questa amicizia. Terminati gli studi secondari con i due anni di *Filosofia* a Torino, e superato l'Esame di Magistero (l'equivalente del nostro Esame di Maturità) nel 1828, Sobrero si iscrisse alla Facoltà di Medicina, laureandosi regolarmente dopo i quattro anni di durata del corso nel 1832. L'anno seguente, Sobrero si laureò anche in Chirurgia, e nel 1834 si abilitò alla professione di Medico. La Regia Università di Torino conferiva a quei tempi quattro lauree maggiori (Teologia, Medicina, Matematica e Legge) e due minori (Chirurgia e Arti), e le professioni di medico e di chirurgo erano distinte. Anche Piria si laureò in Medicina, e Cannizzaro si iscrisse, senza completarlo, a questo corso di laurea. Tuttavia i due manifestarono subito di non essere interessati all'esercizio della professione medica, mentre Sobrero cercò invece di entrare come didatta nel corpo insegnanti della facoltà, scrivendo una poderosa (160 pagine) tesi in latino sui nervi e le loro patologie per essere aggregato al Collegio di Medicina, un organismo cerniera fra l'Università e la professione, cui doveva garantire la preparazione dei candidati agli esami di laurea e di licenza professionale. Espressione di un élite, il Collegio assegnava anche la qualifica di ripetitore, vale a dire di docente privato, ed i suoi membri erano quindi favoriti nelle nomine alle cattedre universitarie. Secondo Guareschi [5] la tesi di Sobrero fu apprezzata in Italia e all'estero, ed è possibile che Sobrero imparasse il tedesco in relazione alla sua stesura, data la rilevanza dei lavori di area germanica in questo ramo della medicina. La commissione d'esame non giudicò tuttavia Sobrero idoneo per l'aggregazione al Collegio di Medicina, frustrando di fatto le sue ambizioni di accedere alla carriera accademica. A prima vista, questa decisione potrebbe sembrare un segno di indipendenza dai poteri istituzionali per via della posizione del padre di Ascanio (segretario dell'Università), lo status di cattedratico dello zio materno Francesco Demichelis, professore di anatomia nella facoltà di Medicina stessa, e le connessioni dello zio paterno Carlo Raffaello con la corte quale tutore di materie scientifiche per l'erede al trono sabaudo Vittorio Emanuele e suo fratello Ferdinando [4]. In realtà la deci-

sione era piuttosto da associare alla natura "dinastica" che la docenza aveva assunto a Torino nella facoltà di Medicina, cosa che scoraggiò Giovanni Lanza a concorrere anche lui per il ruolo di Docente Aggiunto [6].

Durante il periodo dell'annessione alla Francia, la facoltà di Medicina aveva avuto un ruolo dominante all'interno dell'ateneo torinese, soprattutto per la richiesta di formare medici militari per l'Armata Imperiale. La scure della Restaurazione cadde quindi in modo pesante su quella che era la facoltà più implicata con il regime napoleonico. Otto docenti su nove furono epurati, solo uno dei quali (Capelli) fu poi reintegrato per intervento diretto del re di Francia Luigi XVIII [6]. La facoltà di medicina rimase la roccaforte della resistenza dell'élite medica agli interventi dell'amministrazione pubblica, ed i moti del Ventuno portarono ad epurazioni anche all'interno del Collegio di Medicina. Tre membri furono rimossi per il loro ruolo nei moti, e un quarto fu allontanato per il "*comportamento tenuto durante la laurea di un cappuccino*". La Facoltà di Medicina, sotto la maschera del liberismo, divenne di fatto una sorta di feudo dinastico basato sull'omogeneità sociale dei docenti più che sulla loro preparazione [6]. I parenti dei docenti venivano sistematicamente favoriti durante gli esami, e il nepotismo ed i privilegi corporativistici che dominavano la facoltà erano ben noti in tutto l'ambiente accademico. La bocciatura di Ascanio fu dettata più dalla contrapposizione fra il Collegio di Medicina ed il padre Giuseppe, che, nel suo ruolo di segretario, veniva visto come rappresentante dell'assolutismo sabaudo, e fu la classica goccia che fece traboccare il vaso. Carlo Alberto rinnovò infatti il Consiglio di Medicina, nominando di sua sponte quattro nuovi membri, e queste vicissitudini ebbero vasto eco in Europa per la pubblicazione di un articolo sull'influente *Gazzette Médicale de Paris*, dove si prendevano sfacciatamente le parti dell'élite medica torinese, oppressa dalla *bande noire* dell'amministrazione sabauda, tracciando anche un quadro fosco sullo stato della scienza in Piemonte e della medicina in particolare, minacciata di essere esercitata da "*hommes sans aveu, dépourvus de toute espèce de connaissance, sortis de la lieu du peuple, qui débitent avec une audace inconcevable leurs orviétans, et qui dans ce pays de fanatisme, d'ignorance et de morgue aristocratique trouvent toujours appui et protection*" [6].

A questo punto Sobrero rinunciò alla carriera "*per cui si era consacrato con tutto l'animo*" [7], passando, con un percorso inverso a quello di Pasteur, dalla medicina alla chimica. Lo zio Carlo Raffaello divenne la persona di riferimento nella formazione professionale del nipote

Ascanio. Dopo la parentesi napoleonica, Carlo Raffaello Sobrero venne reintegrato nell'esercito sabaudo, e durante i moti del Ventuno ebbe l'opportunità di dimostrare la sua fedeltà al Re difendendo con successo l'Arsenale dai *ventunisti* [8]. Per le sue conoscenze tecniche legate alla frequentazione dell'École Polytechnique di Nancy durante la sua parentesi napoleonica, fu nominato direttore del laboratorio chimico e della fonderia dell'Arsenale, facendo anche, a partire dal 1834, da precettore di materie scientifiche (fisica e chimica) ai figli di Carlo Alberto (Vittorio Emanuele e Ferdinando), proprio come Berzelius aveva fatto per Oscar, il Principe ereditario di Svezia. Nel 1834 Carlo Raffaello Sobrero fu fatto Barone da Carlo Alberto, comandante della piazza militare di Cuneo, e nel 1839 generale. La sua fama nella fusione del bronzo era tale che lo scultore Marochetti, torinese ma attivo a Londra, disse a proposito della statua equestre di Emanuele Filiberto oggi al centro di Piazza San Carlo a Torino, che “*se non c'è Sobrero, si fonde in Inghilterra* (come fu in effetti, per altri suoi impegni) *e non a Torino*” [8]. Nel 1839 il Ministero della Guerra del Regno di Sardegna decise di sostituire il fucile a pietra focaia con quello a percussione a fulminato di mercurio, e il generale Sobrero passò 14 mesi in un giro di aggiornamento professionale per l'Europa. Dieci mesi furono passati a Stoccolma da Berzelius, maestro (anche) nella fusione del bronzo [4]. Grazie agli auspici dello zio, Ascanio, poté frequentare il laboratorio di chimica dell'Arsenale in aggiunta a quelli dell'Università di Laini e Michelotti. Rendendosi conto dell'arretratezza della chimica accademica piemontese, al termine della Riunione degli Scienziati d'Italia del settembre 1840 a Torino, la seconda edizione dopo quella di Pisa, Ascanio si trasferì a studiare a Parigi, dove rimase fino a febbraio del 1843. In questi trenta mesi, Sobrero frequentò non solo i corsi accademici di Dumas alla Sorbona e all'École Polytechnique, ma anche quelli di Pelouze, Balard e Chevreul, entrando infine nel laboratorio privato di Pelouze [9] per l'apprendistato pratico.

La Parigi di inizio anni quaranta era davvero un “*sublime vaisseau chargé d'intelligence*” [10]. La stella della chimica si stava spostando ad est, lungo l'asse Berzelius-Liebig, ma Parigi ospitava pur sempre una concentrazione straordinaria di chimici influenti della generazione precedente (Gay-Lussac, Chevreul, Dumas) e contemporanea (Pelouze, Laurent, Wurtz, Gerhard) a quella di Ascanio. Infuocavano gli animi i dibattiti sulla natura dei composti organici, con Dumas e Liebig su fronti opposti, ma uniti nel respingere le moderne visioni della nuova generazione alsaziana di Laurent, Gerhard e

Wurtz. “*Si le matin, on enfermait deux chimistes, le soir on ne retrouverait que les extrémités, tant ils auraient mis de férocité à s'entredévorer*” ebbe a dire Laurent [11]. Pelouze restò sempre al di fuori di queste discussioni, Analogamente a Dumas, era un vero e proprio accumulatore seriale di titoli, perché l'inadeguatezza delle retribuzioni rendeva necessario il loro accumulo (*cumul*) [12]. Nell'assenza di laboratori moderni “alla Liebig”, Dumas e Pelouze, i due dominatori della scena chimica parigina, aprirono entrambi un laboratorio privato, mantenuto dalla retta degli studenti che lo frequentavano [12]. Sobrero frequentò il laboratorio di Pelouze nel Palazzo della Zecca, in rue Guénégaud. Questo laboratorio operò dal 1838 al 1845, quando Pelouze lo trasferì in rue Dauphin, dove lavorò poi Nobel [13]. Il periodo di formazione parigina di Sobrero comportò un peso non indifferente per le finanze del padre, rassicurato tuttavia dei progressi del figlio da Pelouze, che gli scrisse a proposito di Ascanio “*Je n'ai jamais connu à mon laboratoire de jeune hommes plus zélé, plus laborieux et plus capable de lui*” [2]. È possibile che Sobrero, ormai trentenne, intraprendesse la traduzione dal tedesco in francese del trattato di saggi metallurgici del Plattner [*Traité des Essais au Chalumeau (Probierkunst mit dem Lotrohr* nella versione originale)] per alleggerire il peso economico che i suoi studi a Parigi comportavano per la famiglia. Nella comunità parigina del tempo, con l'eccezione del trio “alsaziano” (Laurent, Gerhard, Wurtz), pochissimi conoscevano il tedesco. Pelouze stesso aveva promesso a Liebig, cui era unito da amicizia fraterna, di studiarlo tutti i giorni, ma tre anni dopo questa promessa doveva confessargli “*Je ne comprend pas votre langue*” [12]. Nel triennio parigino Sobrero scrisse, in collaborazione con Barreswil, anche lui frequentatore del laboratorio di Pelouze e futuro collaboratore di Claude Bernard, una silloge di metodologie analitiche (*Appendice à Tous les Traité d'Analyse Chimique*) che ebbe notevole successo e fu anche tradotta in tedesco. Durante la permanenza di Sobrero nel suo laboratorio, Pelouze aveva due filoni principali di ricerca in aggiunta a quello classico sulle reazioni dell'acido nitrico, lo studio della glicerina e quello della distillazione “*blanche*”, cioè fatta scalmando gradualmente un solido e analizzando i vapori prodotti. Pelouze l'aveva applicata all'acido malico, ottenendo gradualmente la distillazione di acido maleico e acido fumarico [9], e affidò a Sobrero lo studio del comportamento alla distillazione “*blanche*” di tre biomasse di origine vegetale, il catrame di betulla, la resina del guaiaco e il balsamo di Lecce dell'olivo. Solo il lavoro sul catrame di betulla fu pubblicato prima del rientro di Sobrero

a Torino nell'ottobre del 1843 [14]. Il catrame di betulla si otteneva per riscaldamento in ambiente chiuso della corteccia di betulla, ed era utilizzato a scopo medicinale (trattamento di ferite) e tecnologico (materiale adesivo resistente alle basse temperature). Per distillazione *blanche* del catrame, Sobrero ottenne un olio a base idrocarburica, che oggi sappiamo essere una miscela di sesquiterpeni di cui determinò con precisione le proprietà fisiche (densità, indice di rifrazione). Dato l'ambiente "nitrico" in cui lavorava, trattò anche il distillato con acido nitrico, ottenendo dopo riscaldamento e distillazione, quantità notevoli di acido cianidrico.

Secondo una descrizione del laboratorio di Pelouze venuta recentemente alla luce [2], la resina del guaiaco, un prodotto usato in medicina come antireumatico e sudorifero, era il principale argomento di studio di Sobrero. La resina del guaiaco è oggi usata come agente diagnostico, e non più terapeutico, per la rivelazione del sangue occulto nelle feci. Il maggior costituente della resina è un lignano incolore, l'acido α -guaiaconico (in realtà un fenolo), che, per ossidazione genera una specie chinoide colorata intensamente in blu. Con l'acqua ossigenata come ossidante, la reazione è relativamente lenta, ma la perossidasi del sangue accelera la reazione, con lo sviluppo del colore blu in pochi secondi [15]. L'acido α -guaiaconico si decompone per pirolisi, dando un composto oggi noto come guaiacolo, purificato e caratterizzato poi da Sobrero durante il periodo passato nel laboratorio di Liebig a Giessen (aprile-ottobre 1843) [16]. Dati gli ottimi rapporti fra Pelouze e Liebig, è probabile che fu Pelouze, che tenne sempre Sobrero in altissima stima, a raccomandarlo. Liebig all'inizio degli anni quaranta abbandonò la ricerca di base in chimica per dedicarsi a tematiche applicative, in particolare all'applicazione della chimica all'agricoltura ed alla fisiologica, ma il suo laboratorio, fondato nel 1825, continuava ad attirare praticanti (paganti). A Giessen, Sobrero strinse amicizia con Liebig, Hofmann, Fresenius e Will, ed ebbe anche modo di conoscere Michele Peyron(e), un chimico piemontese che proprio in quegli anni preparò nel laboratorio di Giessen il cisplatino [17]. Questo composto di coordinazione, noto come sale di Peyron, fu studiato da Werner in relazione alla stereochimica dei composti di coordinazione, ed è di rilevanza clinica per il suo uso nella terapia oncologica. Come con Pelouze, Sobrero instaurò una sincera amicizia anche con Liebig, che tenne informato dei suoi progressi a Torino.

Sobrero rientrò a Torino nel novembre del 1843, trovando lo stesso ambiente tutt'altro che stimolante che aveva lasciato tre anni prima. La cattedra di chimica fu

istituita a Torino solo con l'annessione napoleonica, e venne assegnata a Giobert, celebre per i suoi studi sull'ottenimento dell'indaco dal guado. La cattedra fu soppressa con la Restaurazione, ma ristabilita nel 1819 e riassegnata a Giobert, che la resse, insegnando anche a Sobrero, fino alla sua morte nel 1835. Nel periodo post-napoleonico Giobert si dedicò a tematiche chimiche puramente applicative, soprattutto l'analisi di minerali e delle acque, e il suo successore Cantù, che resse la cattedra fino al 1855, era un medico non molto familiare con le procedure della chimica. Come commentò Fino nel suo ricordo di Sobrero all'Accademia di Agricoltura "le idee del Dumas, del Liebig e dei loro allievi qui parean troppo ardite" [7]. Lo stato deplorevole degli studi chimici a Torino fu stigmatizzato da Bertagnini in una lettera a Cannizzaro del 1851. Nella lettera, il chimico toscano commenta come lui e Piria fossero "rimasti scandalizzati dalla chimica piemontese" e come Torino fosse probabilmente "il luogo d'Italia dove questa branca è più addietro" [18]. Nonostante l'arretratezza, la cattedra di chimica di Torino disponeva tuttavia di un elegante anfiteatro nella sede dell'ex-convento francescano di via Po. Opera del Panizza inaugurata nel 1834 e capiente di 400 posti, l'anfiteatro fu demolito nel 1923, ed era collegato a laboratori di ricerca e didattici che Sobrero giudicò, in una lettera a Liebig, inadeguati per entrambi gli scopi [2].

Al rientro a Torino dopo i tre anni all'estero, Sobrero fu nominato membro della Reale Accademia delle Scienze, iniziando a lavorare nei laboratori di chimica dell'Università, e, presumibilmente grazie agli auspici dello zio, anche in quelli più attrezzati dell'Arsenale. La nomina ad Accademico delle Scienze comportava la partecipazione alle commissioni incaricate di giudicare le domande di brevetto (*privilegi*) che arrivavano all'amministrazione subalpina. Le commissioni erano costituite da due o tre membri, e nel corso di sette anni Sobrero esaminò 33 domande collaborando anche con Avogadro, Giulio e Selmi su soggetti molto vari, da una nuova forma di forno alla preparazione del gas illuminante [7]. Sobrero divenne subito la persona di riferimento per la chimica torinese, e quando nel 1844 si tenne a Torino la quarta edizione dell'Esposizione di Industrie e Belle Arti, fu incaricato di stendere un giudizio sulla sezione di chimica. Nell'elaborato, Sobrero enfatizzò l'assenza di scuole di formazione tecnica nel Regno di Sardegna, un'esigenza a lungo sentita da una vasta sezione della società dei tempi, incluso Mazzini [19]. A marzo 1844 fu nominato Assistente (*Applicato*) alla Cattedra di Chimica Generale dell'Università, e la nomina fu oggetto di un'interessante scambio epistolare con Liebig. Sobrero

si lamentava con il maestro tedesco dell'esiguità dei mezzi a disposizione e dello stipendio, e Liebig lo invitava a pazientare, perché l'essenziale era *"aver messo un piede nella staffa, dopo si può salire in sella"* e a non curarsi degli aspetti monetari perché *"molti urtano uno scoglio contro il quale poi naufragano. Questo scoglio è il denaro"* [7], commento un po' ipocrita visti i maneggiamenti poco onesti sugli alcaloidi della *Cinchona* che Liebig stava facendo proprio in quegli anni [20].

Nel 1844 Sobrero fu coinvolto in una polemica sulla paternità di isolamento del guaiacolo da Saint-Claire Deville, scienziato di futura fama per gli studi sull'alluminio. Come Sobrero, anche Saint-Claire Deville era medico, e sostenne di avere preceduto Sobrero nella scoperta del principio distillabile della resina di guaiaco nella sua tesi, discussa a fine giugno del 1843 [21]. Sobrero si scusò sostenendo che, quando aveva controllato la letteratura a giugno, il lavoro del medico francese non era ancora stato riportato [22]. È in generale difficile stabilire la priorità di molte scoperte fatte nella prima metà dell'Ottocento, in quanto, mentre oggi la disseminazione degli studi scientifici avviene essenzialmente attraverso la loro pubblicazione, in quei tempi aveva pari dignità una sua comunicazione in una seduta di accademica scientifica, a livello di presentazione, o anche solo di lettura di una lettera indirizzata al Presidente o a qualche membro dell'Accademia. A seconda del criterio di priorità cui si fa riferimento, la paternità per la scoperta del guaiacolo è assegnabile a Sobrero (pubblicazione) o Saint-Claire Deville (comunicazione). Sobrero considerò la comunicazione come prioritaria rispetto alla sua pubblicazione, scusandosi con Deville per non aver citato la sua prolusione nel suo articolo. Né Sobrero né Saint-Claire Deville riuscirono, in ogni caso, ad ottenere il guaiacolo completamente puro, cosa che riuscì una cinquantina di anni dopo a Behal e Choay, che ottengono questo composto in forma cristallina facendone la semi-sintesi dal pirocatecolo [23].

Il 1845 portò importanti novità per Sobrero. A Torino fu creata la prima scuola professionale del Regno di Sardegna, la Scuola di Chimica e Meccanica Applicata alle Arti, nella quale Sobrero fu nominato *Professore Temporaneo* di Chimica. Nel corso dell'Ottocento, la scuola, il cui insegnamento era serale per permettere a chi lavorava di frequentarla, si differenzierà poi nella Scuola di Applicazione degli Ingegneri, di livello universitario, e nell'Istituto Cavour, a livello di scuola tecnica. In quell'anno Sobrero pubblicò anche il suo primo lavoro "torinese", in collaborazione con Lavini, professore di Farmacia [24]. Si tratta di uno studio sulla natura del

principio irritante di alcuni insetti del genere *Meloë*, da cui fu isolata la cantaridina, il primo isoprenoide purificato in Europa (Robiquet, 1810), e il cui potere vescicante fu confermato dalle lesioni alle mani sofferte dai due ricercatori. Si tratta di un lavoro interessante, perché gli insetti del genere *Meloe* vivono anche in climi temperati, diversamente dalla cantaride, l'insetto dell'area mediterranea da cui fu isolata per la prima volta la cantaridina. Sempre nel 1845 Sobrero presentò una lunga comunicazione alla Reale Accademia delle Scienze sulla possibilità di ottenere acido cianidrico dai sottoprodotto della preparazione del fulminato di mercurio [25]. Nei laboratori dell'Arsenale venivano preparate quantità notevoli di questo esplosivo, utilizzato come detonante per la polvere pirica nelle armi da fuoco. Il fulminato veniva preparato secondo il metodo originale del suo scopritore Haward, cioè trattando con acido nitrico concentrato il mercurio metallico e aggiungendo poi alcol alla miscela. Sobrero notò che solo una quantità sub-stechiometrica di etanolo era convertita per demolizione ossidativa in fulminato, mentre una porzione consistente veniva trasformata in una miscela di esteri nitrici e nitrosi dell'etanolo, il cosiddetto *spiritus nitri dulci*. Memore dei risultati ottenuti con il distillato di catrame di betulla, Sobrero ipotizzò che la pirolisi di questo gas potesse generare acido cianidrico. Al tempo, il cianuro di potassio veniva preparato, con un processo di scarsa efficienza, scaldando scarti di macellazione animale ricchi di proteine (unghie, peli, frattaglie, sangue) con il carbonato di potassio, a sua volta ottenuto dalle ceneri di combustione del legno. Il progetto di Sobrero verrebbe oggi definito di economia circolare, ma purtroppo la resa pirolitica in acido cianidrico risultò troppo modesta per un'applicazione pratica [25]. Nel 1845 uscì anche, pubblicato da Pomba a Torino, la traduzione di Sobrero della terza edizione del trattato analitico di Fresenius (Fresenius, R. *Guida all'Analisi Chimica Qualitativa*). L'originale ebbe vasta diffusione in tutta Europa, ma la traduzione italiana non fu un successo editoriale, nonostante la cura messa da Sobrero nella traduzione e la continua consultazione con l'amico Fresenius sulla precisione dei termini. Nella prefazione, Sobrero diede anche una accurata descrizione del laboratorio di Giessen, sperando di riuscire a duplicarne il modello a Torino.

L'anno seguente (1846), Sobrero pubblicò una lunga nota sull'olivile, che aveva iniziato a studiare nel laboratorio di Pelouze a Parigi [26]. L'olivile è il maggiore costituente della resina dell'ulivo, un essudato che si forma in primavera in alberi centenari e che veniva commercializzato ad alto prezzo come *"balsamo di Lecce"*. L'olivile

era stato isolato da Pelletier già nel 1816 [27], e si tratta quindi del primo lignano ad essere purificato. La struttura tetraidrofuranica dell'olivile e la configurazione dei suoi tre centri stereogenici fu chiarita solo un secolo e mezzo dopo il suo isolamento, negli anni sessanta del novecento [27]. La purificazione dell'olivile è complicata dalla tendenza a trattenere solventi, e questo impedì a lungo di determinarne la formula molecolare. Il contributo di Sobrero non fu particolarmente originale, ma è curioso osservare la somiglianza strutturale fra l'olivile e l'acido -guaiaconico, che possiedono entrambi una coppia di residui guaiacilici.

A marzo del 1846 Schönbein, lo scopritore dell'ozono, comunicò alla Naturforschende Gesellschaft di Basilea la scoperta di un esplosivo più potente della polvere da sparo, senza rivelarne però la preparazione dalla cellulosa [28]. La leggenda narra che il chimico tedesco naturalizzato svizzero versasse accidentalmente dei contenitori contenenti acido nitrico ed acido solforico, che si mescolarono sul pavimento della cucina. La chiazza fu pulita con un *tronchon* da cucina (in un'altra versione con il grembiule della moglie) che Schönbein mise ad asciugare sulla stufa, provocandone dopo alcuni minuti la detonazione. La preparazione dello *Schieswolle* (fulmicotone) da materiale cellulosico (anche la carta stessa) era così semplice che si trasformò presto in una vero e proprio segreto di Pulcinella. A ottobre il chimico tedesco Otto pubblicò la preparazione del fulmicotone su un giornale di Amburgo, ripreso dal chimico torinese Jest che il mese successivo iniziò addirittura la sua vendita in un negozio di via Po a Torino [29]. La pericolosità del materiale, la cui preparazione industriale fu a lungo impossibile e causò devastanti esplosioni, portò Carlo Alberto a proibire, il 28 gennaio del 1847, la produzione e la vendita del fulmicotone in tutto il regno di Sardegna. Tre giorni dopo, Sobrero presentò alla Reale Accademia delle Scienze la scoperta dello zucchero fulminante, il nitrosaccarosio [30]. La comunicazione di Schoenbein del marzo 1846 aveva infatti scatenato una vera e propria febbre nitratoria in tutta Europa. L'acido nitrico era considerato un ossidante, ed era ampiamente utilizzato per studiare la struttura di molecole, per i tempi, complesse, demolendole in modo ossidativo. La degradazione nitrica dell'indaco ad acido picrico è un importante esempio di questa strategia di primordiale elucidazione strutturale. La mescolanza con acido solforico attenua la capacità ossidante dell'acido nitrico, esaltandone quella nitrante, anche se ai tempi non si faceva distinzione fra nitrazione, cioè introduzione di un gruppo nitrico su un substrato, reazione tipica dei composti aromatici, ed

esterificazione nitrica, tipica invece degli alcoli. Pelouze rivendicò la scoperta del fulmicotone al chimico francese Braconnat, che già nel 1833 aveva riportato la formazione di un derivato nitrico della cellulosa, da lui chiamato xiloidina [31]. La xiloidina, e una sua versione meglio definita battezzata piroxilina da Pelouze, sono caratterizzate dalla esterificazione solo parziale dei tre gruppi ossidrilici liberi delle unità -glucosidiche della cellulosa. Diversamente dal fulmicotone, sono solubili, infiammabili, ma non utilizzabili come esplosivi, ma Jules Verne nei suoi libri attribuisce la scoperta del fulmicotone a Braconnat, contribuendo alle polemiche sulla paternità di questo composto [31].

Sobrero fu anche lui contagiato dalla febbre nitratoria che si diffondeva in Europa, e già nell'autunno del 1846 applicò la nitrazione "alla Schönbein", cioè con miscela solfonitrica, agli zuccheri ed ai composti a loro correlati che noi oggi chiamiamo ciclitoli, preparando il nitrosaccarosio, la nitromannite e, probabilmente, già anche la nitroglycerina. Il 25 gennaio 1846 Pelouze riferì in una nota sui *Comptes Rendus* della preparazione, da parte di Dumont e Ménard, di composti esplosivi per reazione del mannitolo e di alcuni zuccheri con acido nitrico fumante. Il 31 gennaio Sobrero riferì all'Accademia delle Scienze la preparazione e le proprietà esplosive del nitrosaccarosio [30], ottenuto per trattamento dello zucchero con una soluzione 2:1 di acido solforico e acido nitrico concentrati. A inizio febbraio, venuto a conoscenza della comunicazione di Pelouze, Sobrero gli scrisse in cui rivendicava l'indipendenza delle sue ricerche sulla nitrazione di zuccheri e ciclitoli, aggiungendo anche di aver preparato il derivato nitrico della glicerina, un composto dal potere esplosivo straordinario. Pelouze pubblicò il testo di questa lettera il 15 febbraio sulla rivista *L'Institut* [2] e Sobrero riferì il 21 febbraio alla Reale Accademia delle Scienze la preparazione e l'esplosività della nitroglycerina e del nitromannitolo, enfatizzando anche la tossicità della nitroglycerina e la sua capacità di produrre cefalea [32]. A settembre questo studio fu poi presentato da Selmi, in vece dell'autore, alla riunione di Venezia degli scienziati italiani [33]. Se la priorità della scoperta della nitroglycerina e del nitrosaccarosio è indubbiamente di Sobrero, quella della nitromannite è presumibilmente da dividere con Dumont e Ménard.

Sobrero interpretò correttamente la natura della nitroglycerina come estere nitrico, ma la struttura della glicerina non era allora nota, e la sua natura trialcolica fu chiarita da Berthelot solo nel 1853, sette anni dopo la scoperta di Sobrero [34]. A quei tempi si conoscevano

solo tre alcoli (etilico, metilico e stearilico) e gli alditi quali mannitolo e glicerina erano considerati composti misteriosi, correlati agli zuccheri, ma privi del loro potere riduttore. La glicerina era stata isolata da Scheele già nel 1783, ma il chimico svedese ne caratterizzò solo il sapore dolce. Il composto fu poi studiato da Chevreul che lo identificò come componente "basico" degli esteri, in grado di "neutralizzare" l'acidità degli acidi grassi [35]. A ragione della sua natura "basica", la reazione della glicerina con gli acidi fu sistematicamente studiata da Pelouze, che, oltre a stabilirne la corretta formula molecolare, ne studiò anche i prodotti di reazione con acido solforico e acido fosforico, ottenendo gli acidi fosfo- e solfoglicerici [9]. Nelle condizioni di reazione di Pelouze, l'acido nitrico si comportava invece da ossidante, degradando in modo ossidativo la glicerina ad acido ossalico. Anche la reazione della glicerina con la miscela solfonitrica è di tipo ossidativo se la miscela acida si aggiunge alla glicerina, mentre con l'addizione inversa utilizzata da Sobrero (lento gocciolamento della glicerina in miscela solfonitrica raffreddata) porta alla reazione di esterificazione. Per diluizione con acqua la nitroglycerina, più densa, si separa dalla miscela di reazione e può essere raccolta. Sobrero portò con sé alla presentazione del 21 febbraio un campione di circa 300 grammi di nitroglycerina [32]. Se fosse esploso, le conseguenze sarebbero state devastanti, ma Sobrero aveva ben compreso che, in assenza di impurezze acide, il composto esplode solo per violenta attivazione pressoria. In effetti, diversamente dalla polvere da sparo, la nitroglycerina brucia e non esplode se incendiata. La storia di questo campione è curiosa [2]. Sobrero lo tenne sempre nel suo laboratorio, e quando andò in pensione nel 1882 lo donò ad Alfonso Cossa, suo successore alla cattedra di chimica alla Scuola di Applicazione degli Ingegneri. Grato del dono ma allo stesso tempo imbarazzato, Cossa lo ritornò a Sobrero, il quale lo diede allora a Fini e Porro, i due docenti di chimica dell'istituto Cavour, il differenziamento scolastico primario della originale Scuola di Applicazione dove Sobrero aveva iniziato la sua attività didattica. Anche Fini e Porro non furono entusiasti del dono, ma le vicende del campione originario di nitroglycerina attirarono l'interesse di Nobel, cui Sobrero donò infine nel 1886 il campione per la fabbrica di dinamite di Avigliana, non prima però di averlo lavato con bicarbonato per rimuovere i vapori bruni nitrici che si erano sviluppati con il tempo. Il contenitore originale, riempito di acqua per ovvie ragioni di sicurezza, è oggi conservato nel museo Nobel di Sanremo.

Non è chiaro dove a Torino Sobrero sintetizzò la ni-

troglicerina. La tradizione indica il laboratorio di via Po 18, dove una lapida (poco visibile a dire il vero) ricorda l'evento, ma Guareschi riteneva più probabile il laboratorio di chimica dell'Arsenale [5], dove Sobrero lavorava sin da suo rientro da Giessen. La nitroglycerina si dimostrò subito non adatta ad usi bellici. Il suo potere esplosivo, superato un secolo dopo solo dalla bomba atomica, era eccessivo, portando alla rottura della canna dei fucili e danneggiando quello dei cannoni. Sobrero si focalizzò invece sulla nitromannite, meno potente e più facile da maneggiare, che non fu tuttavia ritenuta idonea come sostituto della polvere da sparo perché fotosensibile e troppo sensibile all'esplosione indotta dalla degradazione acida, difetto tuttavia facilmente rimuovibile con lavaggi basici. La decisione fu prematura, perché oggi la nitromannite, stabilizzata con carbonato di ammonio, è ampiamente utilizzata come agente detonante. Nel laboratorio dell'Arsenale era conservato un campione di circa 400 grammi di nitromannite, che esplose nella notte del 3 settembre 1853, distruggendo il laboratorio e danneggiando la struttura di una parte dell'edificio, poi demolita. A questo proposito, Sobrero commentò nel 1869 che il campione di nitromannite da lui preparato 22 anni prima era ancora in perfetto stato di conservazione, suggerendo che il campione esploso non fosse stato lavato in modo adeguato, e che le impurezze acide non rimosse avessero causato l'esplosione [2].

Sobrero pubblicò una nota dettagliata sulla nitrazione di zuccheri e alditi nel 1847 [36], ma, nell'impossibilità di un suo impiego pratico, la nitroglycerina divenne una semplice curiosità, e l'interesse per le sue applicazioni mediche si limitò all'omeopatia, dove la capacità di indurre cefalea, l'esplosività ed il dosaggio molto basso a cui è attiva (la dose terapeutica in un uomo adulto è circa 1 mg) si combinarono con le teorie omeopatiche del tempo per portare al primo utilizzo sistematico del composto per uso terapeutico. Nel 1860, 13 anni dopo la nota originale, Sobrero pubblicò su una rivista di chimica applicata (*Reperoire de Chimie Appliquée*) una preparazione leggermente rivista della nitroglycerina, in cui il raffreddamento della miscela solfonitrica non era più necessario se laggiunta di glicerina era graduale e la temperatura della reazione controllata con attenzione [37]. Questo lavoro fu probabilmente critico nel focalizzare gli interessi di Nobel, che non leggeva la letteratura accademica ma solo quella tecnica, sulla nitroglycerina. Sobrero ritornò un'ultima volta sulla preparazione della nitroglycerina in una presentazione alla Reale Accademia delle Scienze nel 1869 [38]. Mosso da spirito nazionalista, rivendicò all'Italia più che a sé stesso il merito della

preparazione del composto. La dinamite stava cambiando la geografia del mondo, ma la nitroglicerina, soprattutto come *Sprengöl* (olio esplosivo), il suo primo tentativo di addomesticamento da parte di Nobel, aveva anche provocato catastrofi apocalittiche, che “*angosciavano la sua vecchiezza*”, come ebbe a dire la nipote Gina del nonno. Per certi versi, la reticenza di Sobrero con la nitroglycerina ricorda quella del fisico Rasetti per le applicazioni belliche dell’energia atomica. A Fermi che lo invitava ad unirsi al progetto Manhattan, Rasetti rispose infatti che la scienza “*poteva dirti che se vuoi costruire una bomba da 100 megaton devi fare questo e quello, ma non sarà mai in grado di dirti se questa bomba da 100 megaton sia effettivamente da costruire*” [39]. Di sicuro l’angoscia di Sobrero per aver scoperto il vaso di Pandora della nitroglycerina sarà stata più grande nei suoi ultimi anni, quando la nitroglycerina come ballistite e cordite rese possibile, come polvere senza fumo, l’utilizzo delle armi automatiche, le prime armi di distruzione di massa [28]. Già durante la vita di Sobrero, la scoperta della nitroglycerina fu assegnata, anche in pubblicazioni tecniche, a Pelouze o, in alternativa, a Nobel, che entrambi ne consideravano invece Sobrero come il legittimo scopritore. Significativo quanto successe a Parigi all’Accademie de Sciences nel 1865, quando Nobel diede una delle sue pochissime relazioni scientifiche. Alla fine della presentazione sullo *Sprengöl*, Pelouze fece notare agli uditori che la nitroglycerina era stata scoperta da Sobrero e non da Nobel [13]. Nobel stesso ebbe un’ammirazione sconfinata per Sobrero, di cui commissionò un busto per la sua fabbrica di Avigliana, busto ora conservato al museo Nobel di Sanremo [40]. Se la paternità della scoperta della nitroglycerina è indiscutibilmente di Sobrero, persiste ancora nella letteratura, anche scientifica, la convinzione che Sobrero sintetizzò la nitroglycerina su suggerimento di Pelouze, di cui era assistente, mentre lavorava sotto la direzione a Parigi o a Torino. Il fatto che la versione francese di Wikipedia sostenga che *Sobrero a découvert la nitroglycérine en 1847 alors qu'il travaillait sous les ordres de Théophile-Jules Pelouze (1807-1867) à Turin* [41] essere considerato un atto di eccessivo patriottismo scientifico, ben più grave è quanto riportato in una pubblicazione sulla prestigiosa serie *Nature* dal direttore dell’e.museum Nobel di Stoccolma, secondo il quale la nitroglycerina “*had been discovered some years earlier by a young Italian chemist, Ascani (sic) Sobrero, while he worked in Pelouze’s lab in Paris*” [42]. Incidentalmente, Sobrero fu tutt’altro che un talento precoce, pubblicando il suo primo lavoro scientifico a 32 anni, e scoprendo la nitroglycerina quando di anni ne aveva 35, un’età più che matura per i tempi.

Nel 1848 Sobrero fu nominato *Professore Sostituto* di chimica generale all’Università di Torino, in attesa di succedere a Cantù che, nonostante il *cumul* di cariche, continuava a tenerla. L’anno fu politicamente travagliato, per usare un eufemismo, in tutta Europa, e la Prima Guerra di Indipendenza portò esule a Torino Francesco Selmi (1817-1881), esule volontario dal Ducato di Modena. Selmi e Sobrero si erano conosciuti al convengo di Torino degli scienziati italiani del 1840, e Sobrero aveva affidato a Selmi la lettura della sua nota sulla nitroglycerina nell’edizione veneziana del 1847 di questa manifestazione [33]. Sobrero divise il suo piccolo laboratorio con Selmi, con cui iniziò una collaborazione proficua, che portò a tre pubblicazioni di interesse ancora oggi. La più importante fu quella sulla preparazione del tetrachloruro di piombo, letta nella seduta della Reale Accademia delle Scienze del 20 maggio 1849, e poi pubblicata l’anno successivo sul *Journal de Pharmacie* [43]. Si tratta della prima preparazione di un derivato tetravalente del piombo, ottenuto per azione del cloro sul cloruro di piombo (II). Il composto, altamente instabile e di un bel colore giallo canarino, è il primo esempio di quello che, secondo le moderne teorie del legame chimico, è considerato l’effetto “*doppietto solitario (inert pair)*” nello destabilizzare gli alti numeri di ossidazione degli elementi a destra di quelli di transizione. Nello stato di ossidazione +2, il piombo non ha più infatti elettroni *p* spaiati, e ha una configurazione a guscio “quasi chiuso”, con il doppietto elettronico *2s* e gli orbitali di tipo *d* e *f* tutti riempiti. Il tetrachloruro di piombo si idrolizza in acqua a biossido di piombo, bicordinato, e questa reazione fu usata da Sobrero e Selmi per definire il numero di ossidazione del piombo nel loro prodotto, che si decomponne in modo talvolta esplosivo liberando cloro molecolare e generando il dchloruro di piombo. Per questa ragione è consigliato mantenerlo sotto acido solforico concentrato, al buio e a -80 °C. In contrasto alla pericolosità della preparazione e della conservazione, la preparazione di Sobrero e Selmi spopola su YouTube [44]. È interessante notare come, nonostante la povertà dei mezzi, Sobrero e Selmi riuscirono a lavorare su composti ancora oggi difficile da preparare e maneggiare. Sobrero e Selmi prepararono anche lo zolfo colloidale, un prodotto usato ancora oggi a livello topico per il trattamento dell’acne giovanile, modificando leggermente la procedura riportata quattro anni prima da Wackenroder (passaggio di una corrente di anidride solforosa in una soluzione di idrogeno solforato), ma descrivendo per la prima volta le anomalie di comportamento di questa pseudo-soluzione [45]. Questa pubblicazione è considerata di capitale importanza nella storia della chimica dei col-

loidi, precedendo di undici anni quella in cui Graham divise la materia in cristalloidi e colloidì. Lo zolfo colloidale fu oggetto di studio da parte di Wolfgang Pauli (padre) a Vienna, che citò la pubblicazione di Sobrero e Selmi come la prima in cui le anomalie di comportamento dello zolfo colloidale furono notate [46]. Se nel lavoro sul tetrachloruro di piombo è possibile un contributo maggiore di Sobrero, per via della sua esperienza nella manipolazione di composti instabili e esplosivi, in quello sullo zolfo colloidale, il contributo maggiore spetta probabilmente su Selmi, per via dei suoi successivi studi sui colloidì, campo per il quale Sobrero non mostrò alcun interesse specifico. Una terza reazione importante studiata da Sobrero e Selmi fu quella degli alcoli con i sali di mercurio, una ricerca fatta nel contesto dell'interesse di Sobrero per i fulminati [47]. Per trattamento di una soluzione acquosa concentrata di nitrato di mercurio con etanolo e successivo riscaldamento a 100 °C, i due ricercatori ottennero un precipitato cristallino che fu poi oggetto di studio da parte di Gerhardt, che lo considerò prima un nitrato di etilmercurio, e poi un sale misto di etilnitrato e nitrato di mercurio [48]. Un diverso precipitato fu ottenuto trattando con potassa alcolica la soluzione di cloruro mercurico, mentre anche per trattamento di una soluzione di nitrato di mercurio con metanolo si ottenne un precipitato cristallino [47]. La natura dei composti descritti in questi due lavori non è nota, ma potrebbe trattarsi dei primi organomercuriali sintetizzati, anticipando, come suggerito da alcuni lavori tedeschi, la scoperta di Frankland del dimetilmercurio [49].

Nel 1851 Sobrero fece quella che il suo primo biografo Guareschi considera la sua scoperta chimica più importante [6], cioè la foto-ossidazione del pinene, un olio, a pinolo idrato, un composto cristallino [50] che settant'anni dopo il chimico e storico della chimica Armstrong battezzò sobrerolo in onore del chimico piemontese [51]. Il sobrerolo svolse un ruolo chiave nell'elucidazione strutturale dell' α -pinene, un argomento studiato da alcuni dei più grandi chimici organici a cavallo dell'Ottocento, e chiarito infine dai lavori di Wagner e Baeyer. Utilizzando un rudimentale fotoreattore, Sobrero osservò che, in presenza di luce e di aria, l'essenza di trementina, costituita essenzialmente da α -pinene, depositava lungo le pareti del reattore dei cristalli incolori, che analizzò come un prodotto di idratazione e ossidazione dell'essenza di trementina. La reazione è del tipo radicalica, mediata cioè dall'ossigeno tripletto, mentre la fotoreazione dell' α -pinene con ossigeno singolo è stato dimostrato produrre pinocarvone per decomposizione di un intermedio idroperossidico [52]. Il

sobrerolo è usato in medicina come mucolitico, e rappresenta, dopo nitroglicerina e guaiacolo, il terzo composto "farmaceutico" scoperto da Sobrero.

Le ragioni per cui Sobrero, a quarant'anni e dopo solo un decennio di attività di ricerca abbandonasse la ricerca, proprio allo zenit della sua creatività, non sono chiare, e legate probabilmente alla convergenza di una serie di ragioni famigliari (salute cagionevole, morte di tre figli e della moglie), vicissitudini professionali e delusioni accademiche. Fino gli anni cinquanta, tutte le richieste di analisi tecniche di minerali fatte da privati venivano eseguite dal laboratorio chimico dell'Arsenale, in parte per la "decadenza" della chimica accademica torinese, e in parte per il legame delle richieste con la concessione di licenze minerarie (la Valle d'Aosta e la Sardegna sono ricche di minerali) su terreni demaniali [8]. Il Ministero della Guerra decise tuttavia di assegnare questa attività al laboratorio chimico della Scuola di Chimica Applicata alle Arti, diretto da Sobrero. Si trattava di un lavoro gravoso anche per la tempistica ridotta per consegnare i risultati della analisi, che costringeva Sobrero ed il suo collaboratore Cauda ad un lavoro estenuante. La tariffa dell'analisi era inoltre pagata direttamente al Governo, e non alla Scuola di Chimica Applicata alle Arti, che, analogamente a Sobrero, non ne ebbe alcun giovanimento [8]. È possibile che la distruzione del laboratorio di Chimica dell'Arsenale nell'esplosione del settembre del 1853 aggravasse ulteriormente il carico di analisi del laboratorio di Sobrero. Inoltre, la nomina del liberale Alfonso La Marmora al Ministero della Guerra si associò alla disgrazia dello zio conservatore, ridotto a consulente dell'esercito sabaudo e esautorato della gestione dell'Arsenale [2]. Oberato dalle analisi dei minerali, Sobrero si scontrò anche con Cavour, che nel 1854 gli assegnò l'analisi del guano di Sardegna. Negli anni quaranta, Cavour aveva introdotto con successo l'utilizzo del guano in agricoltura nella sua tenuta di Leri, ed era anche stato coinvolto nella fallita produzione di un suo surrogato. Ministro dell'Agricoltura negli anni 1850-52 e poi Presidente del Consiglio dal novembre 1852, Cavour si era interessato ad un surrogato del guano proveniente dalla Sardegna, e nel 1853 inviò Selmi nell'isola per studiarne la filiera ed il potenziale. Selmi si ammalò gravemente, e il compito di analizzare il prodotto fu dato da Cavour a Sobrero, con la raccomandazione di farlo in tempi strettissimi [53]. Gravato dalle analisi dei minerali, Sobrero non riuscì a completare l'analisi nei tempi richiesti da Cavour, il quale scrisse polemicamente a Sobrero di volere il campione indietro per "rivolgersi a qualche altro chimico meglio disposto ad asse-

condare l'opera del governo”. Sobrero reagì con vigore alla richiesta e annotò sulla lettera di Cavour del 4 settembre 1854 “*Risposto per le rime, in persona, e fatto recedere Sua Eccellenza il conte di Cavour dalla sua stupida proposta*” [2]. L’anno seguente Sobrero comunicò i risultati della sua analisi preliminare del guano di Sardegna in una nota letta all’Accademia di Agricoltura [53]. Nella nota Sobrero riferiva di avere trovato insetti e parti di insetto nel campione, che derivava quindi da escrementi di pipistrelli e non di uccelli. Il contenuto di azoto del campione era paragonabile a quello del guano peruviano di bassa qualità, ma, secondo Sobrero, il guano di Sardegna era in ogni caso sfruttabile in agricoltura in sostituzione di quello di importazione dal Sudamerica [53].

Nello stesso anno della polemica con Cavour, si innescò un vero e proprio “balletto di cattedre” che ebbe risultati devastanti per le ambizioni accademiche di Sobrero [54]. Nel 1852, dopo sette anni come Professore Incaricato, Sobrero era diventato titolare a tutti gli effetti della Cattedra di Chimica alla Scuola di Chimica Applicata alle Arti, e manteneva quello di assistente (Applicato) alla Cattedra di Chimica Generale dell’Università, in attesa di succedere a Cantù. Nel 1854 si liberò la cattedra di chimica di Genova. Il concorso valutò, l’anno successivo, due candidati, Stanislao Cannizzaro, chiamato da Selmi ad Alessandria, e Prospero Carlevaris. A quei tempi, la produzione scientifica di Cannizzaro era molto modesta, pur avendo pubblicato due anni prima la scoperta dell’importante reazione di dismutazione delle aldeidi, e la commissione nominò vincitore in quanto “*superiore dal lato dei servizi prestati*” Carlevaris, professore di chimica in un istituto tecnico genovese, e che proprio quell’anno aveva dato alle stampe la traduzione in italiano delle lezioni di Chimia Agraria di Malaguti. Tuttavia il nuovo ministro dell’Istruzione Giovanni Lanza ribaltò il risultato del concorso nominando Cannizzaro vincitore il 17 ottobre 1855. Carlevaris insegnava a Genova in un istituto tecnico, e aveva quindi una posizione non diversa da quella di Sobrero. È quindi plausibile che nel possibile congiungimento della cattedra universitaria con quella dell’istituto tecnico, Sobrero vedesse un’anticipazione di quello che avrebbe poi potuto succedere a Torino. Alla nomina di Cannizzaro, Cantù che sosteneva Carlevaris, si dimise per protesta, liberando la cattedra di chimica di Torino dalla sua presenza. L’andamento del concorso di Torino fu simile a quello di Genova. Anche qui ci furono due candidati, Sobrero e Peyrone, e il giudizio del Consiglio Superiore della Pubblica Istruzione che ritenne Sobrero più valido di Peyrone fu ribaltato dal Ministro Lanza, che chiamò a

Torino Piria. Vittorio Emanuele II, che aveva avuto lo zio di Sobrero come tutore di chimica e fisica e che assegnò poi ad Ascanio un simile compito con i suoi figli Umberto e Amedeo, si rifiutò di firmare la nomina, ma, alla minaccia di dimissione da parte di Lanza firmò infine il decreto di nomina il 13 gennaio 1856. Lanza giustificò il suo operato con il Re, dicendo che “*il Regno Sardo rappresenta l’Italia e deve considerare suoi cittadini tutti gli Italiani. Bisogna conquistare l’Italia moralmente per agevolare il compito delle armi, quando l’occasione si presenterà*” [54]. Piria, anche in relazione al suo coinvolgimento nei moti del 48, si trovava in difficoltà a Pisa, e nel periodo 1845-1854 non aveva pubblicato che quattro lavori, relativamente minori rispetto alla sua produzione degli anni precedenti. Il fatto che nel 1855 pubblicasse sette lavori induce al sospetto di un accordo precedente agli eventi del concorso. Nel decennio torinese, è curioso come la prima lezione di Piria sia stata descritta da Lanza e da Cannizzaro in modo completamente diverso. Secondo Lanza [55], Piria fu accolto da una bordata di fischi e gli presentò le dimissioni al termine della lezione, che il Ministro ebbe difficoltà a fare ritirare. Secondo Cannizzaro [54], Piria fu invece accolto da un tripudio di applausi. A chi credere? Forse Lanza fu più sincero di Cannizzaro. A Torino, Piria non produsse, in ogni caso, nessun lavoro originale di rilevanza, ma, come enfaticamente commentato da Cossa nella sua commemorazione di Piria “*Non abbiamo il diritto di censurarlo: uno scienziato per quanto sia eminente non può restare indifferente spettatore delle vicende che agitano i destini della patria, al cui bene si deve sacrificare anche la tranquillità degli studi*” [56]. Sobrero si sentì tradito dall’amico Lanza, rompendo ogni contatto. I due si riavvicinarono nei loro ultimi anni di vita, quando Lanza, mettendo a posto vecchie carte, si accorse delle tante belle lettere che aveva scambiato con Sobrero prima dell’affair del Concorso. Lanza si giustificò con il vecchio amico facendo riferimento alla ragione di stato. La sua decisione era stata presa “*sotto l’ispirazione del sentimento politico, che era quello di attirare in Piemonte le celebrità maggiori d’Italia, onde farne il centro scientifico e politico della penisola*” [2]. Sobrero apprezzò la lettera e ci fu una qualche riappacificazione fra i due casalesi che, quasi coevi (Sobrero era di due anni più giovane di Lanza), avevano condiviso l’intero percorso di studi.

A questo punto, la situazione di Sobrero si fece critica dal punto di vista degli spazi lavorativi. Lasciato il laboratorio accademico, per cui Piria nominò preparatore Peyrone, distrutto quello dell’Arsenale nell’esplosione del 43, si trovò con il solo modesto laboratorio della

Scuola di Chimica Applicata alle Arti, e l'incombenza delle analisi dei minerali. Nel 1860 la Scuola di Chimica Applicata alle Arti fu elevata a rango universitario, divenendo Scuola di Applicazione per Ingegneri (il precursore del moderno Politecnico). Sobrero ebbe la cattedra di chimica docimastica (chimica mineraria nella terminologia corrente), ma non riuscì a far valere i 16 anni di insegnamento precedenti, che gli avrebbero garantito il 10% di aumento stipendiare ogni 5 anni di insegnamento, perché “*il servizio non era un servizio di professore universitario*” [5]. Alla morte di Piria nel 1865, Sobrero ebbe un'ennesima delusione concorsuale. La cattedra di Torino rimase nuovamente vacante, e al concorso si presentò Peyrone, appoggiato da Sobrero e Tassinari ma osteggiato dagli altri due commissari (Cannizzaro e Piazza), mentre il quinto (Brioschi) si astenne. La Cattedra non fu assegnata, ma nel 1867 fu infine assegnata a Lieben. Per protesta, Peyrone si dimise da Professore Vice-direttore del Laboratorio di Chimica, lamentandosi con Cannizzaro di sentire di “*non poter accettare una posizione subordinata ad un giovane straniero, che potrà forse diventare un grand'uomo, ma che per ora i lavori pubblicati dal medesimo tengono ancora nella mediocrità*” [54].

Con questi concorsi dagli esiti “risorgimentali” si chiuse la breve stagione della chimica accademica piemontese dell’Ottocento. Il cisplatino di Peyrone ed i composti scoperti (o co-scoperti) da Sobrero sono ancora oggi fonte di orgoglio per tutta la comunità chimica italiana, ma si dovrà aspettare il Novecento con le catredre di Ponzio (Chimica) e Mascarelli (Farmacia) per avere dei chimici piemontesi attivi all’Università di Torino. Il posizionamento politico di Sobrero (cattolico e conservatore) fu in netto contrasto con l’adesione, quasi a livello di radicalizzazione, della comunità chimica italiana dei suoi tempi agli ideali laici e risorgimentali, ed al loro coinvolgimento nella politica del nascente stato italiano [57]. “*Sono codino e alla mia età non potrei rifarmi*” disse Sobrero di sé stesso [58] condensando il suo distacco dalla politica attiva, che avrebbe richiesto altri ideali per essere accordata con i suoi tempi.

Le amarezze accademiche sofferte da Sobrero furono tuttavia accompagnate da importanti riconoscimenti in ambiente non universitario. Nel 1851 fu eletto Segretario Perpetuo dell’Accademia delle Scienze, e nel 1872 Presidente dell’Accademia di Agricoltura di Torino. Nel 1867 fu nominato Commendatore, nel 1872 Consigliere comunale a Torino e Assessore all’Igene e, quattro anni prima della morte, Presidente della Commissione delle Industrie Chimiche per l’Esposizione Nazionale di Torino del 1884 [2]. Abbandonata la ricerca di base, Sobre-

ro si dedicò a problemi di chimica applicata, soprattutto di rilevanza per l’agricoltura, completando nel 1867 il quarto volume del suo poderoso Manuale di Chimica Applicata alle Arti, uscito otto anni dopo la pubblicazione del terzo volume. Scoprì anche una fonte di acqua minerale a Valdieri, oggi nota come fonte Cavour, come ricordato in una lapide messa di recente nelle terme. Morì a Torino il 26 maggio del 1888, dopo aver a lungo sofferto di problemi cardiaci e circolatori. La casa in cui abitava nell’attuale via Giolitti (e in cui abitò poi Mario Soldati) fu distrutta dai bombardamenti durante la Seconda Guerra Mondiale, ed è oggi sostituita da un anonimo fabbricato di uffici. Sobrero fu sepolto a Cavallermaggiore nella tomba di famiglia. La lapide originaria non fa riferimento alla scoperta della nitroglicerina, citata tuttavia in una seconda lapide, di aggiunta più recente.

Sobrero ebbe una relazione emotivamente conflittuale con la nitroglycerina. Come abbiamo visto, la potenza incontrollabile del suo potere esplosivo e dei suoi effetti fisiologici la fecero cadere nel dimenticatoio, da cui fu risuscitata da due personaggi che non oggi non esiteremmo a definire alternativi, l’inventore svedese Alfred Nobel [13] ed il medico omeopata tedesco Costantin Hering [59].

Nobel crebbe fra Stoccolma e Pietroburgo in un ambiente decisamente esplosivo per l’interesse del padre, inventore anche lui, per la scoperta di nuove armi ed esplosivi. Le fortune della famiglia raggiunsero lo zenit con la guerra di Crimea e la produzione di mine marine, ma declinarono poi con la pace. Il giovane Albert manifestava interessi letterari poco consoni con lo spirito familiare, e fu mandato dal padre nel laboratorio di Pérouse a Parigi per un periodo di addestramento alla chimica, per la quale aveva già avuto in Zinin un eccellente didatta a Pietroburgo. Durante questo periodo Zinin si interessò, senza successo, ad un possibile uso bellico della nitroglycerina, stimolando probabilmente l’interesse di Alfred per questo composto. Privo di cultura chimica accademica, Alfred si formò sulla letteratura tecnica, ed è possibile che l’articolo di Sobrero sulla preparazione della nitroglycerina che apparve nella rivista tecnica [37] rinverdisse l’interesse per questo composto nato ai tempi delle lezioni di Zinin. Nobel sviluppò tre esplosivi a base di nitroglycerina. Il primo fu l’olio esplosivo (*Sprengöl*), in cui sfruttava l’esplosività dei fulminati per innescare quella della nitroglycerina. Sicuro in mani esperte, lo *Sprengöl* causò disastri enormi legati in parte alla sottovalutazione del potere esplosivo della nitroglycerina, che incendiata brucia e non esplode come la polvere da sparo, e delle condizioni infelici di trasporto dai siti di produzione a quelli di utilizzo. Il secondo fu la di-

namite, nitroglicerina adsorbita su una silice biologica (polvere di diatomea). Nonostante il miglioramento sostanziale della sicurezza di trasporto ed impiego, anche la dinamite causò incidenti e vittime innocenti, che creavano problemi di coscienza a Sobrero. Questi turbamenti e l'amor patrio per vedere la scoperta della nitroglicerina assegnata a ricercatori stranieri (Nobel o Pelouze) furono lo stimolo per il suo intervento all'Accademia delle Scienze del 1870, in cui rivendicò la scoperta della nitroglicerina, ma, riguardo ai suoi utilizzi, commentò che “ripensando alle vittime che la nitroglicerina ha fatte colle sue esplosioni, ed ai tremendi danni che ne deriverranno ancora, quasi mi vergogno di aver scritto queste parole di rivendicazione della sua scoperta” [38]. I rimorsi sarebbero stati ben più gravi quando, quindici anni dopo, la nitroglicerina rese possibile, con la sua formulazioni in polveri da sparo senza fumo (ballistite, il terzo esplosivo a base di nitroglicerina sviluppato da Nobel, e cordite di Abel), l'utilizzo delle armi automatiche, che, dapprima impiegate nelle guerre coloniali, decimarono poi una generazione di europei nella Prima Guerra Mondiale [28].

L'utilizzo della nitroglicerina in medicina fu proposto dal medico omeopata tedesco Constantin Hering [59]. Emigrato in America, chiese al chimico di Filadelfia Morris Davis di prepararne un campione, che poi sperimentò personalmente e attraverso una rete di medici omeopati sotto il nome di glonoina. Hering fu colpito dalla potenza del composto, in grado di esercitare un profondo effetto fisiologico a dosi molto più piccole, inferiori al milligrammo, rispetto a qualsiasi altro composto noto ai tempi, e notò i suoi effetti sul cuore e la pressione. Dato che a dosi infinitesime la glonoina induceva violente crisi di mal di testa, Hering ragionò che, a dosi ancora più basse “omeopataiche” la nitroglicerina avrebbe potuto essere utile nel trattamento della cefalea. Una miriade di altri usi, ma paradossalmente non quello dell'*angina pectoris*, furono poi rivendicati dai medici omeopati per la glonoina, che divenne un rimedio popolare nella farmacopea omeopatica. L'interesse della medicina convenzionale per la nitroglicerina fu tardivo, ed associato al medico inglese William Murrell, la cui rassegna del 1879 fu critica nel promuovere il suo utilizzo nell'*angina pectoris*. Questo medico inglese era incuriosito dalle informazioni contrastanti che circolavano sulle proprietà del composto e se ne procurò un campione, che, quel giorno, si mise in tasca (!). Visitando poi un paziente, toccò il flaconcino di nitroglicerina, il cui tappo di sughero non faceva ben tenuta. Portandosi il dito in bocca, non ebbe più dubbi sulla natura della sua atti-

vità. La nitroglicerina induceva sì un doloroso mal di testa, ma provocava anche tachicardia ed un aumento drammatico della forza della contrazione muscolare, sfruttabili nel trattamento dell'*angina pectoris*.

Il giudizio di Guareschi su Sobrero condensa lapidariamente ed in modo mirabile il suo posizionamento nella storia della chimica: *L'Italia ha avuto chimici di maggiore valore scientifico, ma, per l'importanza delle applicazioni che hanno avuto le sue scoperte, questo modesto chimico a nessuno è secondo* [5]. Sobrero è tuttavia secondo anche a ben pochi altri protagonisti della storia della chimica per il mancato apprezzamento delle sue scoperte, addirittura all'interno di istituzioni nate dal loro sfruttamento [42]. Sobrero abbandonò la ricerca, o meglio, fu costretto dalle avversità della vita familiare professionale ad abbandonarla, proprio nel decennio in cui la chimica organica si dava le sue basi moderne con la teoria strutturale di Kekulé, e questo avrebbe forse stimolato Sobrero ad andare oltre gli aspetti puramente preparativi della chimica. Impegnato in didattica serale di esclusivo indirizzo tecnologico, oberato dalle analisi dei minerali, di salute cagionevole e colpito da lutti familiari, Sobrero perse (o dovette sopire) ogni interesse per la ricerca chimica, rimanendo così un minore. Ma fu minore i come lo fu Johann Strauss Jr. nel panorama musicale di quel tempo. Quando chiesero a Brahms cosa pensasse del creatore di così tanti valzer, Brahms rispose che avrebbe dato una sua sinfonia (e ne scrisse solo quattro, e non centosette come Haydn) per il *Bel Danubio Blu*. Così molti chimici ben più importanti di Sobrero scambierebbero forse qualcuno delle loro reazioni con uno dei composti scoperti da questo chimico che, come realisticamente disse di sé stesso, “non ha potuto molto contribuire ai progressi della scienza, (ma) ha tuttavia la coscienza di aver fatto quanto ha potuto per questo nobile scopo” [38].

Ringraziamenti

Sono molto grato alla dott.ssa Silvia Idrofano della Biblioteca Icilio Guareschi dell'Università di Torino per il suo aiuto e sostegno, senza il quale questo lavoro non sarebbe stato possibile. Avrei voluto scrivere questo articolo con Gionni Sorba, cultore curioso di tutto quello che è piemontese, maestro di *esageruma nen*, e mio compagno di università, prima come studente a Torino e poi come docente a Novara. Il destino non lo ha permesso, e vorrei dedicare questo articolo alla sua memoria.

BIBLIOGRAFIA

- [1] https://www.azquotes.com/author/20851-Richard_Strauss (sito consultato il 13 marzo 2025).
- [2] Garbarino, G (1995). *Alla Scoperta di Ascanio Sobrero*. Centro Stampa Cavallermaggiore. ISBN: 8886637004.
- [3] Barbero, A (2022). *Storia del Piemonte. Dalla Preistoria alla Globalizzazione*. Einaudi, Torino ISBN: 9788806254049.
- [4] Sobrero F. (2008). *Il Grand Tour del Generale Carlo Raffaello Sobrero per Fonderie di Cannoni e Polveriere nell'Europa 1839-40*. Studi Piemontesi 37, 499-512.
- [5] Guareschi, I. (1914). *Memorie Scelte di Ascanio Sobrero con Discorso Storico-Critico*. Unione Tipografica Editrice Torinese.
- [6] Levra, U. (2000). *Storia di Torino. VI. La Città nel Risorgimento (1798-1864)*. Einaudi, Torino ISBN: 9788806154745. Pagg. 643-672.
- [7] Fino, V. (1889). *Ascanio Sobrero, Notizie Biografiche*. Annali della Reale Accademia di Agricoltura di Torino, 114-145.
- [8] Garneri, D. G. B. (1879). *Cenni biografici intorno al barone Carlo Raffaello Sobrero*. Tipografia Roux e Favale, Torino.
- [9] Pascal, A. (2015). *Théophile-Jules Pelouze (1807-1867). Un Pharmacien Pionnier de la Chimie Organique*. Revue d'Histoire de Pharmacie 102, 79-100.
- [10] Balzac, H. (1833). *Le Médecin de Campagne*.
- [11] Citato in: Guareschi, I. (1911). *Francesco Selmi e la sua Opera Scientifica*. Att. Real. Acc. Sci. Torino, serie II, LXII, p. 127.
- [12] Levitt, T. (2023). *Elixir. A Parisian Perfumery House and the Quest for the Secret of Life*. Harvard University Press, Cambridge (USA).
- [13] Fant, K. (1993). *Alfred Nobel. A Biography*. Arcade Publishing, New York 1 55970 328 8.
- [14] Sobrero, A. (1842). *Sur l'Huile Essentielle de Bouleau*. J. Pharmacie 2, 207-212. Una seconda corta pubblicazione apparve l'anno seguente sulla misurazione della densità di vapore di quest'olio essenziale (Sobrero, A. (1843). *Sur la Densité de la Vapeur de l'Huile Volatile de Bouleau*. J. Pharmacie 3, 288. In questi lavori, Sobrero si firma "medecin".
- [15] Kratochvil, J. F., Burris, R. H., Seikel, M. K., Harkin, J.M. (1971). *Isolation and Characterization of a-Guaiaconic Acid and the Nature of Guaiacum Blue*. Phytochemistry 10, 2529-2531.
- [16] Sobrero, A. (1843). *Sur l'Acide Pyrogaique Produit de la Distillation de la Résine de Gaiac*. Compt. Rendus 17, 677-679.
- [17] Kauffman, G. B. (2010). *Michele Peyrone (1813-1883), Discoverer of Cisplatin*. Platinum Metals Rev. 54, 250-256.
- [18] Focà, A., Cardone, F. (2003). *Raffaele Piria. Medico, Chimico, Patriota, Innovatore della Chimica in Italia*. Laruffa Editore, Reggio Calabria ISBN: 887221209X. Pag. 73.
- [19] Sobrero, A. (1844). *Giudizio della Regia Camera di Agricoltura e Commercio di Torino*. (curatore: Carlo Ignazio Giulio). Torino, Stamperia Reale, pagg. 113-120.
- [20] Brock, W. H. (2002). *Justus von Liebig. The Chemical Gatekeeper*. Cambridge University Press, Cambridge (UK) ISBN: 0 521 52473 3. Pagg. 129-136.
- [21] Deville, H. S. (1843). *Note sur les Produits de la Distillation de la Résine du Gaiac*. Compt. Rendus 17, 1143-1144.
- [22] Sobrero, A. (1844). *Note sur les Observations de M. Deville sur les Produits de la Distillation de la Résine de Gaiac*. J. Pharmacie 5, 137-139.
- [23] Béhal, A., Choay, E. (1893). *Gaiacol Synthétique*. Bull. Soc. Chim. 9, 142-143.
- [24] Lavini, J., Sobrero, A. (1845). *Recherches sur les Insectes Appartenant au Genre Méloë (Fbr.)*. J. Pharmacie 73, 467-470.
- [25] Sobrero, A. (1845). *Nota sui Prodotti di Decomposizione dell'Etene Nitroso sotto l'Influenza del Calore*. Mem. R. Accad. Scienze Torino 7, 54-55. Per la pubblicazione completa, vedasi: Sobrero, A. (1845). *Faits pour Servir à l'Histoire de l'Action de l'Acide Nitrique sur les Substances Organiques non Azotées*. J. Pharmacie 7, 448-450.
- [26] Sobrero, A. (1843) *Sur l'Olivile*. J. Pharmacie 3, 286-288.
- [27] Freudenberg, K., Weinges, K. (1962). *Die Konstitution des (-)-Olives und (+)-Cyclo-Olivils*. Tetrahedron Lett. 1962, 3, 1077-1079.
- [28] Wisniak, J. (2007). *The Development of Dynamite – From Braconnat to Nobel*. Ed. Quím 19, 71-81.
- [29] Cerruti, L. (1998). *La Cultura Scientifica: Chimica*. In *Milleottocentoquarantotto. Torino, l'Italia, l'Europa*. (curatori U. Levra e R. Roccia). Archivio Storico della Città di Torino, pagg. 237-246.
- [30] Sobrero A.(1847). *Nota sullo zucchero fulminante*. Comunicazione letta nella sessione del 31 gennaio 1847 della Reale Accademia delle Scienze di Torino. Il testo di questa comunicazione fu pubblicato da Guareschi [5].
- [31] Winiak, J. (2007). *Henri Braconnat*. Rev.CENIC Cienc. Quím 38, 345-355.
- [32] Sobrero A.(1847). *Sopra Alcuni Nuovi Composti Fulminanti Ottenuti col Mezzo dell'Azione dell'Acido Nitrico sulle Sostanze Organiche Vegetali*. Mem. R. Accad. Scienze Torino 10, 195-201.
- [33] Sobrero, A. (1848). *Sulla Glicerina Fulminante o Piroglicerina*. Raccolta Fisico-Chimica Italiana, Venezia.
- [34] Jacques, J. (1987). *Berthelot. Autopsie d'un Mythe*. Editions Belin, Parigi ISBN 2 7011 1121 8. Pagg. 101-104.
- [35] Wisniak, J. (2002). *Michel Eugène Chevreul*. Ed. Quím 13, 60-68.
- [36] Sobrero, A. (1947). *Sur Plusieurs Composés Détonants Produits avec l'Acide Nitrique et le Sucre, la Dextrine, la Lactine, la Mannite et la Glycérine*. Compt. Rendus 24, 247-248.
- [37] Sobrero, A. (1860). *Sur la Pyroglycérine. Repertoire de Chimie Appliquée* 2, 400-401.
- [38] Sobrero, A. (1869). *Alcuni Appunti Riguardanti la Nitroglicerina, la Nitromannite e la Cellulosa Nitrica*. Atti Accad. Scienze Torino 5, 665-682.
- [39] Ouellet, D. (2000). *Franco Rasetti, physicien et naturaliste (il a dit non à la bombe)*. Guérin, Montreal ISBN 2760156966.
- [40] Invidio al dottor Duchene la felice idea che ha avuto di commemorare in Avigliana sia la grande scoperta che tutto il mondo le deve, che la simpatica figura di colui che ne è l'autore. Lettera di Alfred Nobel ad Ascanio Sobrero del 28 maggio 1869, commentando la decisione del direttore dello stabilimento Nobel di Avigliana di erigere un busto marmoreo di Sobrero nel giardino delle rose dello stabilimento. Il testo completo della lettera è riportato nel riferimento[2] a pagina 123.
- [41] https://fr.wikipedia.org/wiki/Ascanio_Sobrero (sito consultato il 13 marzo 2025). La corrispondente voce spagnola trasferisce addirittura a Torino il laboratorio di Pelouze (A la Universitat de Torí treballà amb el químic francès Théophile Jules).
- [42] Ringertz, N. (2001). *Alfred Nobel. His Life and Works*. Nature Rev. Mol. Cell Biol. 2, 925-928.

- [43] Sobrero, A., Selmi, F. (1850). *De l'Action du Chlore sur les Chlorures Métalliques en Présence des Chlorures Alcalins.* J. Pharmacie 18, 142-144.
- [44] <https://www.youtube.com/watch?v=2MpZle03p6I> (sito visitato il 12 marzo 2025).
- [45] Sobrero, A., Selmi, F. (1850). *Sur les Produits de la Décomposition des Acides Sulfhydrique et Sulfureux au Sein de l'Eau.* Ann. Chim. 28, 210-214.
- [46] Pauli, W. (1947). *The Structure and Properties of Colloidal Sulfur.* J. Colloid. Sci. 2, 333-348.
- [47] Sobrero, A., Selmi, F. (1851). *Sur une Nouvelle Combinaison de Mercure.* Compt. Rendus 33, 67-69.
- [48] Citato nel riferimento [5], p. 25.
- [49] Russel, C. A. (1996). *Edward Frankland. Chemistry, Controversy and Conspiracy in Victorian England.* Cambridge University Press, Cambridge (UK) ISBN: 0-521-54581-1. Pagg. 249-254.
- [50] Sobrero, A. (1851). *Sur un Nouveau Composé d'Huile Volatile de Térébenthine.* Compt. Rendus 33, 66-57.
- [51] Pope, W., Armstrong, H. E. (1891). *Terpenes and Allied Compounds. Sobrerol, a Product of the Oxidation of Terebenthene (Oil of Turpentine) in Sunlight.* J. Chem. Soc. 59, 315-330.
- [52] Nyamwihura, R. J., Ogungbe, I. V. (2022). *The Pinene Scaffold: its Occurrence, Chemistry, Synthetic Utility, and Pharmaceutical Importance.* RSC Adv. 12, 11346-11375.
- [53] Sobrero, A. (1855). *Guano Indigeno di Sardegna.* Annali della Regia Accademia d'Agricoltura 8, 166-171.
- [54] Carugo, O. (2024). *Stanislao Cannizzaro. Chimica e Rivoluzione.* Aracne, Roma ISBN: 9791221811896.
- [55] Rossini, R. (1961). *Meridionali a Torino. Profili e Vicende Palatine.* Edizioni Palatine, Torino, p. 318.
- [56] Cossa, A. (1884). *Notizie sulla Vita e sulle Opere di Raffaele Piria.* Loescher, Torino, p. 4.
- [57] Cerruti, L. (2009). *Attraverso Tre Italie: la Chimica Italiana da Stanislao Cannizzaro a Giulio Natta,* in *La cultura Italiana, Vol. VIII, Scienze e Tecnologie* (Pievani, T. Curatore), UTET, Torino ISBN: 9788802081311, pp. 469-503.
- [58] Rossotti, R. (1990). *Torino e i Grandi.* Edizioni Il Capitello, Torino, pag. 115.
- [59] Fye, W. C. (1986). *Nitroglycerin: a homeopathic Remedy.* Circulation 73, 21-29.
- [60] Citato in: Dalla Croce, L. (2015). *Più di Cento Compositori da Scoprire.* Musica Pratica e Didattica Attiva, Torino ISBN: 978-88-98538-50-8, pag. 11.

