



Rendiconti
Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL
*Memorie e Rendiconti di Chimica, Fisica,
Matematica e Scienze Naturali*
142° (2024), Vol. V, fasc. 1, pp. 81-87
ISSN 0392-4130 • ISBN 978-88-98075-59-1

A practical handbook of dyeing and calico-printing: il secolo del colore si mostra al mondo

TERESA CELESTINO

Facoltà di Farmacia e Medicina, Sapienza Università di Roma, I.I.S. “Guglielmo Marconi” (LT)
E-mail: teresa.celestino@uniroma1.it • <https://orcid.org/0000-0002-3493-0666>

Abstract – This paper describes the professional path that led William Crookes to the publication of a compendium on dyes in 1874, with general observations on the volume structure and some examples relating to aniline reported therein. The text is also very useful for didactic considerations on the molecular formulas’ genesis and on the progressive development of organic chemistry, in addition to providing some ideas on the role of chemical science in the industrial revolution.

Keywords: William Crookes, dyes, aniline

Riassunto – In questo contributo si descrive il percorso professionale che ha portato William Crookes alla pubblicazione di un compendio sui coloranti nel 1874. Seguono alcune osservazioni generali sull’impostazione del volume e degli esempi relativi all’anilina ivi riportati. Il testo si presta ottimamente anche a considerazioni di tipo didattico sulla genesi delle formule molecolari e sul progressivo sviluppo della chimica organica, oltre a fornire alcuni spunti sul ruolo della chimica nella rivoluzione industriale.

Parole chiave: William Crookes, coloranti, anilina

1. La nuova civiltà industriale

Chiunque si cimenti nello studio dell’avventura scientifica e professionale di Sir William Crookes (1832-1919) dopo un lungo apprendistato pedagogico non può evitare associazioni forse inopportune per lo storico della scienza, meno per il didatta che si appresta a descrivere le suggestioni di un’epoca. A mo’ di esempio, si legga la citazione in esergo al sesto capitolo della sua più celebre biografia [2]: «Coal-tar, rags and bones, rise from the sewer and the dust-heap, and are transformed by chemistry into costly luxuries, or necessities of civilization, giving employment in their transformations to a large number of our working classes» [5]; si sfogli poi un famoso testo in cui Maria Montessori (1870-1952) oltre un secolo dopo ritorna più volte sull’importanza dell’industria, elemento trainante della civiltà resa possibile dal carbon fossile di cui descrive la genesi: «la torba si trasformava in lignite, poi in litantrace e infine nel carbone

fossile destinato a fornire la forza motrice alla nostra civiltà industriale» [22]. Nonostante le avventure di Oliver Twist fossero note (si presume a entrambi, così come a tutta l'intelligenza del loro tempo), l'esaltazione dei prodigi della rivoluzione industriale dominerà parte della saggistica e dei media per un lungo periodo, con grande impatto nel settore educativo: dagli esordi nell'Inghilterra di Crookes fino alla conclusione della vita di Montessori, pochi anni prima della nascita del movimento ecologista. Dobbiamo principalmente alla letteratura e ai primi studi sistematici di medicina del lavoro [12] la conoscenza e la documentazione delle storture che la nuova organizzazione delle fabbriche andava generando, non ultima quella dello sfruttamento minorile. L'altra faccia della medaglia riguarda l'indubbio miglioramento delle condizioni di vita che la stessa rivoluzione industriale ha generato a lungo termine, soprattutto nei paesi occidentali. Un miglioramento che non riguarda solo la tutela della salute e il conseguente allungamento della durata di vita media, ma anche aspetti considerati frivoli eppure oggi parte integrante della nostra vita quotidiana; uno di questi è sicuramente l'uso di tessuti colorati artificialmente, dei quali il poderoso volume di Crookes del 1874 *A practical handbook of dyeing and calico-printing* [9] ambiva ad essere una summa. L'opera di Crookes non si limitava ai coloranti di sintesi, comprendendo anche la trattazione dei coloranti naturali sino ad allora conosciuti; e tuttavia, come si legge nella prefazione, «Manuals of Dyeing and Printing composed before the discovery of the coal-tar colours are now little more than literary curiosities» [9, p. V]. Prima di addentrarci nei contenuti del manuale, è opportuna una parentesi sulle attività che ne hanno preceduto la stesura. L'anno di pubblicazione del manuale si situa infatti alla fine di un interessante decennio di frenetica attività commerciale dell'autore, decennio che lo storico della chimica William H. Brock (1936-) ha indicato come quello della *commercializzazione della scienza* [2].

2. Gli antefatti

Parlare della vita di Crookes ha sempre un impatto dirompente sugli studenti. Innanzitutto si tratta di una vita lunga e prospera, molto diversa da quelle solitamente portate ad esempio di abnegazione e disinteresse totale per remunerazioni e brevetti¹. Di lui, tipico scienziato

vittoriano ed edoardiano, colpisce in particolare la varietà degli interessi: dalle consulenze su questioni di salute pubblica² alla brevettistica nel settore minerario³, passando per una intensa attività pubblicistica caratterizzata anche da traduzioni di opere scientifiche e manuali tecnici – senza dimenticare i suoi interessi (talvolta equivoci) per lo spiritismo [1, pp. 146-151] e il paranormale [20], accompagnati da rapporti con la Società Teosofica [4]. Se la scoperta del tallio o l'invenzione del radiometro e dello spintariscolio gli sono universalmente attribuite, è meno noto che Crookes è stato uno dei primi ad aver allestito un apparato sperimentale generatore di raggi X: avrebbe quindi potuto precedere Röntgen di 15 anni nella loro identificazione [23].

L'interesse per pigmenti e coloranti non è comprensibile senza considerare la curiosità e lo spirito imprenditoriale di Crookes; il quale aveva sì collaborato in gioventù con August Wilhelm von Hofmann (1818-1892), ma allontanandosi dal suo laboratorio nel 1854, un anno dopo aver conosciuto William Henry Perkin (1838-1907) – da lui accolto appena quindicenne nel Royal College of Chemistry [2]. Nel 1874, anno della pubblicazione del manuale a cui il presente contributo è dedicato, Perkin vendette tutti i suoi impianti: ormai ricco, si ritirò dall'industria per dedicarsi alla ricerca di base [13], ad esempio studiando la polarizzazione della rotazione magnetica dei composti organici [17]. Dunque, il 1874 non segna un ricongiungimento in nome della scienza del colore degli interessi dei due ricercatori, le cui strade si separarono sin dagli esordi di Perkin.

Tra le numerosissime attività di Crookes, è opportuno concentrarsi sull'editoria, in modo da conoscere gli antefatti della pubblicazione del manuale per tintura e stampa a calico. Lo scienziato fondò e curò il settimanale *Chemical News* nel 1859 e fu anche strettamente coinvolto nella curatela del popolare *Quarterly Journal of Science* tra il 1864 e il 1879 [2]. In alcuni numeri del settimanale Crookes riportò la traduzione delle lezioni di

Crookes non si sarebbe lasciata sfuggire. Ancora più eclatante è il caso di Maria Salomea Skłodowska-Curie (1867-1934), le cui vicende sono non di rado illustrate in occasione delle iniziative di orientamento ai corsi di laurea scientifici. Sarebbe invece opportuno far conoscere ai giovani anche scienziati che hanno ricavato utili dalle loro attività, magari ragionando sulla loro liceità alla luce del contesto storico in cui esse sono state svolte.

² Consulente e direttore per una società di smaltimento delle acque reflue (come risultato delle sue indagini sulle proprietà dei disinfettanti durante la peste bovina) [2].

³ Noto il suo brevetto per la separazione dell'oro e dell'argento dai loro minerali [2].

¹ Basti pensare a Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923), un contemporaneo di Crookes che rifiutò ogni possibilità di guadagno dalla sua scoperta dei raggi X – occasione che probabilmente

Charles-Adolphe Wurtz (1817-1884) tenute a Parigi nel 1864, ripubblicandole qualche anno dopo in forma di libro [27]. Questo testo fu un importante contributo alla modernizzazione della nomenclatura e alla standardizzazione della chimica, a completamento dell'opera di Hofmann pubblicata l'anno precedente [16].

La prima occasione di tradurre dal tedesco un'opera nel campo dei coloranti si presentò con il testo del 1866 *Technologie des Anilins. Handbuch der Fabrication des Anilins und der von ihm derivierten Farben* di Max Reimann. Successivamente, Reimann accrebbe il valore del testo inglese [25] con nuovi coloranti e modifiche ai processi di produzione. Il testo presentava inoltre una traduzione (forse di Crookes?) del rapporto francese sui coloranti sintetici al tempo dell'Esposizione Internazionale di Parigi (1867) preparato da Hofmann, Georges de Laire (1836-1908) e Adam Charles Girard (1837-1918); questi ultimi, ex allievi di Théophile-Jules Pelouze (1807-1867), avevano sviluppato il metodo dell'acido arsenico per preparare l'anilina [2]. Il libro fu pubblicizzato in entrambe le riviste di Crookes, dichiarando in modo esplicito le caratteristiche del manuale ideale secondo lo scienziato: semplice, comprensibile anche da chi non possiede solide basi di chimica e pronto all'uso [6, 7].

Alcuni anni più tardi, Crookes pubblicizzò la sintesi dell'alizarina definendola «an important national discovery, the money value of which may be reckoned by millions» [8]; in realtà, a eseguire la sintesi del colorante furono i tedeschi Carl Gräbe (1841-1927) e Carl Theodore Liebermann (1842-1914). Se l'alizarina fosse stata sintetizzata in Gran Bretagna, Crookes ne avrebbe tratto gran beneficio, dato il suo incarico di direzione della compagnia *Alizarine and Anthracene Company*. Sfortunatamente per gli industriali inglesi, non la sintesi, ma solo la chimica dell'alizarina era stata elaborata a Manchester da Henry Edward Schunck (1820-1903). Ad ogni modo, il nostro cercò di vedere il bicchiere mezzo pieno: «the discovery, although made by German chemists, cannot fail to be of most benefit to England, the great tar-producing country of the world» [8].

Un altro successo editoriale risale al 1866, quando Crookes aggiornò il *Manual of Practical Assaying* di John Mitchell [21]. Il testo fu un enorme successo anche grazie all'aiuto del metallurgista Ernst Otto Röhrig, che collaborò in seguito alla traduzione di un manuale di Bruno Kerl sulla metallurgia [11] e di un altro di taglio tecnologico il cui autore era Rudolph Wagner (1822-1880) [26]. In quest'ultimo testo, Crookes introdusse degli adattamenti per il mercato inglese, adottò la *Convention du mètre* e per la prima volta utilizzò formule molecolari;

alcune sezioni sono dedicate anche alla tintura e alla stampa.

Nel 1871 fu pubblicato *Select Methods in Chemical Analysis* [10], volume molto criticato: sia perché l'autore ricavò diverse migliaia di sterline basandosi in gran parte sul lavoro altrui, sia per lo stile da ricettario casalingo⁴. Incurante delle opinioni dell'accademia, Crookes continuò le sue attività: il manuale sui coloranti del 1874 è alle porte.

3. Un manuale pratico di tintura e stampa a calicò

Per stampare il suo poderoso manuale su tintura e stampa a calicò, Crookes risparmiò sui costi usando le presse del *Chemical News* e riducendo il più possibile i caratteri per evitare che l'opera fosse pubblicata in due tomi [2]. Nonostante questo accorgimento, l'unico volume risultante superò abbondantemente le 700 pagine, comprendendo ben venticinque capitoli (sedici nella prima parte, nove nella seconda) corredati da 11 pagine di tavole, 38 xilografie e 47 campioni di tessuti tinti incollati all'interno (alcuni esempi sono mostrati nella Fig. 1).

Il manuale era indubbiamente utile per l'industria della tintura di allora, ma dal punto di vista strettamente scientifico era considerato di scarso valore; di fatto, anche all'epoca della sua pubblicazione non attirò in nessun modo l'attenzione del mondo accademico [2]. Basti pensare che le formule – peraltro presenti in numero ridottissimo – erano empiriche, mai strutturali, nonostante la dichiarata adesione dell'autore alla filosofia chimica di Wurtz. Al di là dei suoi limiti, il manuale (conservato nell'archivio della *Society of Dyers and Colourist Textile Collection* con sede a Bradford) costituisce una testimonianza di grande valore storico.

3.1 La prefazione

La prefazione, seppure non firmata, è in tutta evidenza scritta da Crookes stesso, il quale definisce il manuale nella sua maniera altisonante, «a digest of the vast amount of information on the tinctorial arts found scattered in distinct works, and in the scientific and technical journals of all nations» [9, p. V], precisando che non si tratta certo di una mera raccolta di materiale già esistente («at the same time this book will not be found a

⁴ Un membro della Royal Society esprime così l'apprezzamento per la scoperta del tallio ma non per l'attività editoriale di Crookes: «Thallium, we hail thee, and we owe to Crookes/More for thy happy birth than for his books» [2].



Fig. 1. Alcuni esempi di campioni di tessuti tinti contenuti nel manuale. Foto riprodotte per gentile concessione della *Society of Dyers and Colourist Textile Collection*, Perkin House, Longlands Street, Bradford (UK).

mere compilation of matter which already exists in print» [9, p. VI]. Dunque, ringrazia eminenti chimici dell'epoca per la loro preziosa collaborazione: non solo Schunck e Perkin, ma anche personalità di spicco come Frederick Crace Calvert (1819-1873), Robert Angus Smith (1817-1884), John Dale (1815-1889). La monetizzazione della scienza tipica dello spirito di Crookes traspare già dalla prefazione: l'autore si dichiara consapevole della difficoltà di rendere giustizia a un argomento così vasto e in continua evoluzione; tuttavia, egli confida sinceramente che, nonostante gli inevitabili difetti, il compendio possa indicare agli studenti campi di ricerca redditizi utili per la loro professione futura, oltre che contribuire allo sviluppo dell'industria britannica [9, p. VI].

3.2 L'anilina

Particolarmente significativo è il terzo capitolo della seconda parte [9, pp. 168-227], dedicato ai coloranti organici di sintesi; esso è ovviamente dominato dai derivati dell'anilina, della cui scoperta Crookes traccia un percorso storico che riprenderà più volte, ad esempio indicando il composto con ulteriori nomi tra parentesi e specificando ove possibile il chimico autore della denominazione: *kyanol*, secondo Runge; *crystalline*, secondo Unverdorben; *nitride of phenyl and hydrogen*; *phenylamine*; *benzidam* [9, p. 172] (fu Hofmann a dimostrare che tutti questi nomi corrispondevano alla stessa sostanza, nel 1855). Servendosi dei dati allora disponibili, Crookes indica la formula dell'anilina ($C_{12}H_7N$), la sua composizione percentuale (77,41% di carbonio; 7,54%

di idrogeno; 15,05% di azoto), il punto di congelamento ($-20\text{ }^{\circ}\text{C}$) e quello di ebollizione a pressione ambiente ($182\text{ }^{\circ}\text{C}$); a differenza dei restanti, questo dato è molto vicino a quello oggi noto di $184,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Non fornisce i dati sulla solubilità, limitandosi a dire che l'anilina è scarsamente solubile in acqua e miscibile in tutte le proporzioni in alcuni solventi organici. L'anilina è inoltre volatile, con un «faintly aromatic unpleasant odour, and an acrid, burning taste» [9, p. 172].

Il compendio, pur di carattere spiccatamente applicativo, è appesantito da numerosissime digressioni di tipo storico non riportate in apposite sezioni separate dalle indicazioni pratiche: la delimitazione grafica avrebbe comportato l'utilizzo di spazi vuoti e quindi di ulteriori pagine; evidentemente Crookes voleva risparmiare sui costi di produzione senza tuttavia rinunciare a esibire la sua conoscenza a tutto tondo dei coloranti, a costo di dare alla trattazione un taglio quasi enciclopedico per la densità delle nozioni e dei dati forniti.

La sequenza dei nomi scritta da Crookes poc'anzi riportata [9, p. 172] richiama le tappe storiche delle diverse modalità di sintesi, caratterizzazione e utilizzo del colorante (notizie del resto già ampiamente note e sistematizzate [19]): la scoperta nel 1826 da parte del giovane farmacista Otto Unverdorben (1806-1873) per distillazione a secco dell'indaco; il successivo isolamento per distillazione del catrame di carbon fossile nel 1834 ad opera di Friedlieb Ferdinand Runge (1795-1867), a cui Crookes attribuisce un merito particolare [9, pp. 171, 187, 216]; la sintesi eseguita nel 1840 da Carl Julius Fritzsche (1808-1871) per reazione dell'indaco con la

potassa (da cui la coniazione del nome da *anil*, il termine sanscrito che indica la pianta dell'indaco); il suo ottenimento per riduzione del nitrobenzene nel 1841 per merito del russo Nikolaj Nikolaevič Zinin (1812-1880) [3, 24]. Tuttavia, si legge, finché Perkin non ottenne la mauveina⁵ a partire dall'anilina tramite ossidazione con bicromato nel 1856, «questa sostanza rimase una mera curiosità di laboratorio» [9, p. 171]. Questa considerazione non impedisce a Crookes di accennare al contributo di F. Beissenhertz [9, p. 171] (che dimostrò tre anni prima come la reazione dell'acido solforico concentrato e del cromato di potassio con anilina producesse un colore blu, sebbene instabile) o a quello di Antoine Pierre Jacques Béchamp (1816-1908) [9, p. 173] (che già nel 1854 brevettò il metodo per ottenere l'anilina tramite la riduzione del nitrobenzene, usando l'acido solforico su limatura di ferro).

L'impostazione dell'opera è lontana anni luce dagli odierni manuali tecnici. Lungo tutto il volume l'autore richiama più volte, in modo spesso ridondante, nomi, procedure, date di scoperte o brevetti. Ad esempio, nel nominare il benzene (indicato come *benzolo*) non manca di dire che è stato scoperto da Faraday in tempi recenti, o che può essere convertito in *nitrobenzolo* (di formula $C_{12}H_5NO_4$) e successivamente in anilina tramite il processo di Béchamp. In alcuni punti passa in rassegna alcuni brevetti per la produzione di anilina successivi al 1856 [9, p. 190]: quello di M. A. Girard [15]⁶ del 1861 sull'anilina rossa (o magenta) o quello del 1860 di Mr. Kay⁷ sulla

porpora di anilina «absurdly called harmaline» (Crookes esprime spesso fugaci considerazioni personali su nomi di cose o persone); il 1860 è anche l'anno del brevetto di Charles H. Greville Williams (1829-1910) (che mise a punto un metodo di ossidazione dell'anilina tramite permanganato per ottenere il porpora e altri colori) e di Mr. D. Price⁷, che agì sul solfato di anilina tramite il perossido di piombo.

3.3 Altri esempi

Come si nota dai titoli dei numerosi capitoli, il manuale non si limita certo ai coloranti a base di anilina; tuttavia essi occupano una parte molto estesa, tanto che il compendio può essere in parte considerato un aggiornamento del manuale sulla tecnologia dell'anilina di Reimann che Crookes aveva tradotto e curato sei anni prima [2, 25]. Si riportano alcuni esempi di impostazione manualistica, che allo stesso tempo rendono l'idea delle imprecisioni di tipo scientifico. Se l'anilina è dapprima presentata come una sostanza contraddistinta da una determinata formula empirica, caratterizzata dai dati chimico-fisici e organolettici prima elencati, successivamente l'autore parla di diversi prodotti sul mercato contraddistinti da questo nome. Esisterebbero quindi *aniline* di diverse qualità, i cui punti di ebollizione variano dai 180 ai 210 gradi Celsius. Non solo: le proprietà chimiche varierebbero secondo il tipo di *benzolo* impiegato. Dati undici generi di benzolo, continua l'autore, essi sono convertiti in diversi tipi di nitrobenzolo e quindi in altrettanti tipi di aniline. Elenca quindi in una tabella [9, p. 175] le miscele con le diverse aniline, ad esempio $b + c$, $b + i$ oppure $b + i + j + k$, etc. Ciascuna di queste miscele (alle quali corrispondono diversi intervalli di valori di temperature di ebollizione degli idrocarburi di partenza) è contraddistinta da una tonalità indicata con una scala numerica stabilita in base al colore preso come riferimento, quello della rosanilina allo stato cristallino; inoltre, il colore di ciascuna di queste miscele di anilina è ulteriormente specificato tramite l'indicazione delle sfumature (viola, rosso, rosso-viola, etc.). È evidente che esiste una grande confusione terminologica, dato che la distinzione tra l'anilina e le diverse miscele di prodotti coloranti da essa ottenute (come la mauveina) era allora impossibile da chiarire; d'altronde, la struttura aromatica del benzene era nota da pochi anni, e solo nel 2007 la composizione della mauveina è stata identificata [18].

Anche gli esempi relativi alla rosanilina sono emblematici [9, pp. 191-193]: essa è la base di partenza per la produzione di tutta una serie di *aniline* contraddistinte

⁵ Ricordiamo che la mauveina è una miscela di quattro composti: mauveina A, B, B2, C. Crookes precisa a p. 187 che la produzione del color malva dipende dall'azione degli agenti ossidanti sulle soluzioni acquose dei sali di anilina commerciale.

⁶ Nell'articolo [15], Hofmann menziona i chimici Adam Charles Girard e George de Laire come "MM. Girard and De Laire"; presumibilmente, MM. sta per il plurale di *Monsieur*. Crookes cita sbrigativamente Girard come "M. A. Girard", trascurando il secondo nome e inserendo la M di *monsieur*. Questi riferimenti imprecisi creano non pochi problemi nella corretta identificazione degli scienziati citati.

⁷ Crookes è alquanto incostante nell'indicare i nomi degli esperti citati: ora con nome e cognome per esteso, ora con il solo cognome, ora aggiungendo la sola iniziale del nome. Oltre al nome, anche l'eventuale titolo è spesso trascurato: come si legge in seguito, Robert Hooke, una delle menti più brillanti del Seicento, nonostante il suo incarico universitario non è indicato come Prof. Hooke, ma semplicemente come "Mr. Hooke". Anche di Robert Boyle l'autore tace il nome, menzionandolo come "Mr. Boyle". Nell'intero volume il titolo "Prof." o "Professor" ricorre solo una decina di volte; esso è usato per accademici vissuti in tempi più recenti e per i quali l'autore nutre una certa stima in virtù dei risultati raggiunti (emblematico è "Professor Hofmann").

da fantasiosi (*fanciful*) nomi commerciali variamente colorate, ottenute rimpiazzando gli idrogeni della rosanilina con gruppi fenilici, etilici o metilici. Il colore indicato con la sigla R.R.R. (*the reddest*) è ottenuto principalmente da rosanilina monometilata, mentre il B.B.B. (*the bluest*) quasi esclusivamente da rosanilina trimetilata. Seguono procedure varie a mo' di ricettari, in cui le quantità sono indicate solitamente in kilogrammi (di rosanilina, ioduro di metile, potassa...) e litri (di alcol e solventi vari), variabili in base al colore desiderato, la cui intensità è indicata dal numero di ripetizioni dell'iniziale del colore stesso: B, B.B., B.B.B., oppure R., R.R., R.R.R. Le procedure sono spesso accompagnate da tavole che rappresentano gli apparati di produzione in modo variamente dettagliato.

In alcune parti del volume sono riportate rappresentazioni di fasi di produzione che si svolgono presumibilmente all'interno di abitazioni private. È evidente, osservando i soggetti raffigurati, che il lavoro casalingo eseguito da donne e bambini [9, p. 292]⁸ non era ritenuto né illegale né immorale, costituendo anzi un privilegio rispetto al lavoro nelle miniere e nelle fabbriche. Gli effetti nocivi di molti coloranti sintetici non erano noti, e le norme a tutela dei lavoratori erano ancora in una fase a dir poco embrionale [12].

3.4 Una storia del colore

La lunga introduzione di Crookes [9, pp. 1-8] è forse la parte più godibile del compendio. La sua breve presentazione nella parte finale del presente contributo è giustificata dal suo taglio storico-divulgativo, il cui stile è assai lontano dalla caotica miscela densa di nomi, fatti, dati e procedure che caratterizza il resto del manuale. Qui Crookes esibisce la sua conoscenza della scienza del colore mostrandone la natura interdisciplinare tramite l'esempio della cocciniglia, per lungo tempo scambiata con il seme essiccato di una pianta finché non si scoprì accidentalmente che essa consiste nel corpo di un insetto che della pianta si nutre. Si constatò che la pianta può prosperare in diverse condizioni climatiche, ad esempio vicino al mare o in presenza di vento umido, mentre nelle stesse condizioni l'insetto tende a estinguersi. Dunque, la conoscenza della chimica non è sufficiente: occorre la connessione simultanea con la storia naturale, la botanica, la meteorologia. Peraltro, precisa Crookes, una teoria chimica della tintura degna di questo nome

non esiste. Traccia quindi un percorso storico a partire da produzione, usi e costo della porpora durante l'impero di Augusto.

Un excursus molto interessante riguarda il XVII secolo. Crookes parla di una conferenza del 1664 sui colori tenuta da *Mr. Boyle*, che non seppe apportare alcun contributo degno di nota pur essendo tra i membri più illustri della Royal Society (traspare qui un certo sarcasmo). Senza dubbio migliore è il giudizio verso *Mr. Hooke*, che produsse calicò tinti con vari colori in grado di resistere ad acqua calda e sapone. Tuttavia da quel momento, continua l'autore, nulla di considerevole è stato realizzato che non fossero già capaci di fare i tintori a livello empirico, a causa dello stato «molto imperfetto della scienza chimica»; è chiaro che Crookes considera l'avanzamento della chimica dei coloranti un chiaro indicatore dell'avanzamento della chimica stessa.

Riporta dunque alcune curiosità come quella della ripartizione, ad opera di Colbert nel 1672, di tintori *en grand* e *en petit*, i primi autorizzati a usare coloranti più durevoli di quelli usati dai secondi, con i quali non era possibile scambiare informazioni su materiali e tecniche. Questa legge, atta a prevenire le frodi, poteva fermare il progresso nello studio dei coloranti; eppure è proprio in Francia, scrive Crookes, che alcuni illustri chimici legarono l'efficacia della tintura all'affinità tra tessuto e tinta, per cui lo stesso colorante può funzionare sulla lana ma essere inefficace sul cotone. A questo punto Crookes si sofferma sul chimico Jean Hellot (1685-1766) illustrando la sua ipotesi meccanica sul processo di colorazione. Secondo Hellot, in ogni processo di tintura si forma solfato di potassio (pare che la scelta di questo sale fosse motivata dall'essere neutro, non solubile in acqua fredda e non alterato da aria o luce); la tintura consiste nel dilatare i pori della fibra da tingere in modo che gli atomi del colorante si incastrino all'interno dei pori del tessuto con l'ausilio del solfato di potassio. Anziché ammirare l'audacia intellettuale nel formulare una teoria senza dubbio errata ma coraggiosa per l'epoca, dato il coinvolgimento di entità – gli atomi – la cui esistenza era ben lungi dall'essere universalmente accettata, Crookes usa un sarcasmo ben più pungente di quello riservato a *Mr Boyle*: «if he had brought this visionary hypothesis to the test of experiment, as might have been easily done, he would have found, not only that no sulphate of potash existed in many cases where he supposed it to produce such important effects, but also that, even if intentionally formed and employed for this purpose, it possessed no power whatever of fixing any colouring matter yet known. But, though nothing could be more groundless

⁸ Le tavole cui si fa riferimento si trovano in una pagina non numerata, tra la p. 292 e la p. 293.

than the theory, the learned in all countries appear to have been satisfied with it for a considerable length of time, it being always less troublesome to believe than to make experiments» [9, p. 7].

Come non pensare alla teoria del flogisto, altrettanto contraddittoria ma accettata per così lungo tempo?

4. Conclusioni

Il manuale sui coloranti di Crookes, pur di scarso valore scientifico, fornisce uno spaccato significativo dell'impostazione della manualistica industriale di allora, dando un'idea abbastanza chiara della confusione all'epoca imperante su formule e reazioni. Alcune parti del volume possono essere utilizzate a fini didattici, ad esempio per mostrare la lenta genesi delle formule molecolari all'interno di un percorso che illustri il progressivo sviluppo della chimica organica, avvalorando l'apporto storico nell'insegnamento scientifico [14]. Il volume è altresì utile per una migliore comprensione delle condizioni di lavoro durante la rivoluzione industriale.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] BALL Philip, *L'invisibile. Il fascino pericoloso di quel che non si vede*, Le Scienze, Roma: 2019.
- [2] BROCK William H., *William Crookes (1832–1919) and the Commercialization of Science*, Routledge, London e New York: 2016 (edizione digitale).
- [3] CALIFANO Salvatore, *Storia della chimica. Vol. II. Dalla chimica fisica alle molecole della vita*, Bollati Boringhieri, Torino: 2011 (edizione digitale).
- [4] CELESTINO Teresa, *Decifrare la chimica invisibile: un excursus storico-epistemologico dai tubi di Crookes alla radioattività*, in «La Chimica nella Scuola», 3, 2022, pp. 23-31.
- [5] CROOKES William, *Chemical products - the application of waste*, in «Popular Science Review», 2, 1862, pp. 58-70.
- [6] CROOKES William, in «Chemical News», 18, 1868, pp. 3-4.
- [7] CROOKES William, in «Quarterly Journal of Science», 6, 1869, quarta di copertina.
- [8] CROOKES William, *A recent triumph of synthetical chemistry*, in «Quarterly Journal of Science», 7, 1869, pp. 360-362.
- [9] CROOKES William, *A practical handbook of dyeing and calico-printing*, Longmans, Green and Co., London: 1874. Consultabile nell'archivio online https://archive.org/details/gri_c00033125000912127 (visitato il 05/12/1975).
- [10] CROOKES William, *Select methods in chemical analysis*, Longmans, Green and Co., London: 1886.
- [11] CROOKES William e Ernst Otto RÖHRIG (a cura di), *A practical treatise on metallurgy, adapted from the last German edition of Professor Kerl's Metallurgy*, Longmans, Green and Co., London: 1868.
- [12] DI MARTIIS Mario Saverio, *Lavoro e salute in Europa prima della rivoluzione industriale*, in «Rivista degli infortuni e delle malattie professionali», 1, 2010, pp. 119-162.
- [13] GARFIELD Simon, *Il malva di Perkin. Storia del colore che ha cambiato il mondo*, Garzanti, Milano: 2002.
- [14] GOODAY Graeme, John M. LYNCH, Kenneth G. WILSON e Constance K. BARSKY, *Does Science Education Need the History of Science?* In «Isis», 99(2), 2008, pp. 322-330. <https://doi.org/10.1086/588690>
- [15] HOFMANN August Wilhelm von, *Researches on the colouring matters derived from coal-tar. II. On aniline-blue*, in «Proceedings of the Royal Society of London», 13, 1864, pp. 9-14. <http://doi.org/10.1098/rspl.1863.0005>
- [16] HOFMANN August Wilhelm von, *Introduction to Modern Chemistry*, Walton and Maberly, London: 1866.
- [17] HOLME Ian, *Sir William Henry Perkin: a review of his life, work and legacy*, in «Coloration Technology», 122, 2006, pp. 235-251. <https://doi.org/10.1111/j.1478-4408.2006.00041.x>
- [18] IULIANO Adriana, *Il colorante che ha rivoluzionato la chimica: Perkin e la scoperta della mauveina*, Research for Cultural Heritage (sito web non più online), luglio 2019.
- [19] KEKULÉ Friedrich August, *Lehrbuch der organischen chemie*, Vol. 2, Ferdinand Enke, Erlangen: 1866.
- [20] LOLLI Gian Pietro, *William Crookes (1832-1919) e il quarto stato della materia*, in «La Chimica nella Scuola», 1, 2007, pp. 23-27.
- [21] MITCHELL John, *A manual of practical assaying* (a cura di William CROOKES), Longmans, Green and Co., London: 1868.
- [22] MONTESSORI Maria, *Come educare il potenziale umano*, Garzanti, Milano: 2007 (edizione digitale). Prima edizione del 1947.
- [23] MOULD Richard F., *Sir William Crookes (1832–1919) Biography with special reference to X-rays*, in «Nowotwory. Journal of Oncology», 67(1), 2017, pp. 79-88. <https://doi.org/10.5603/NJO.2017.0013>
- [24] PLATER M. John e Andrea RAAB, *Who Made Mauveine First: Runge, Fritzsche, Beissenhirtz or Perkin?* in «Journal of Chemical Research», 40(12), 2016, pp. 758-762. <https://doi.org/10.3184/174751916X14792902529027>
- [25] REIMANN Max, *On aniline and its derivatives: a treatise upon the manufacture of aniline and aniline colours* (trad. e curato da William CROOKES), Longmans, Green & Co, London: 1868.
- [26] WAGNER Rudolph, *A Handbook of Chemical Technology* (tradotto dall'ottava edizione tedesca e curato con ampie aggiunte da William CROOKES), J & A Churchill Ltd, London: 1872.
- [27] WURTZ Charles-Adolphe, *An introduction to chemical philosophy according to the modern theories* (trad. William CROOKES), Chemical News Office, London: 1867.