

Carmine Colella

Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche,
Napoli e Accademia Pontaniana, Napoli

✉ carmine.colella@unina.it

Maurizio D'Auria

Dipartimento di Scienze, Università
della Basilicata

✉ maurizio.dauria@unibas.it

Un inedito testo di Chimica Applicata di Francesco Mauro

RIASSUNTO Viene analizzato e commentato un raro ed inedito testo di Chimica Applicata scritto da Francesco Mauro, un allievo di Stanislao Cannizzaro, che fu ordinario di Chimica Docimastica nella Scuola d'Ingegneria di Napoli alla fine dell'Ottocento. Si riconosce in Mauro uno dei docenti italiani più attivo nella transizione dalla Chimica Docimastica alla Chimica Applicata, ovvero dalla chimica degli "assaggi" alla chimica dei materiali per l'Ingegneria, tappa intermedia verso la Scienza e Tecnologia dei Materiali, che viene attualmente insegnata agli allievi ingegneri industriali. Lo studio consente anche di mettere in luce le grandi capacità didattiche di Mauro e la cura prestata nell'acquisizione di dati originali prodotti dai principali studiosi di Chimica Applicata della seconda metà dell'Ottocento.

ABSTRACT A rare and unknown text on Applied Chemistry written by Francesco Mauro, a pupil of Stanislao Cannizzaro, who was full professor of Docimastic Chemistry at the Naples School of Engineering at the end of the nineteenth century, is examined and commented on. Mauro is recognized as one of the most active Italian teachers in the transition from Docimastic Chemistry to Applied Chemistry, i. e. from the chemistry of "essays" to the chemistry of materials, an intermediate step towards the Science and Technology of Materials, which is currently being taught to industrial Engineering students. This paper also makes it possible to highlight Mauro's great teaching skills and the care taken in the acquisition of original data produced by the leading Applied Chemistry scientists of the second half of the nineteenth century.

1. Introduzione

Francesco Mauro (Figura 1) fu uno dei tanti allievi di Stanislao Cannizzaro, certo non fra i più noti, ma incontestabilmente fra i più fedeli. Lucano di origine, studiò a Napoli, mentore Arcangelo Scacchi, e a



Fig. 1. Francesco Mauro

Roma, quale allievo e poi collaboratore del grande chimico palermitano. A Cannizzaro rimase legato per tutta la sua breve vita, continuando a lavorare nel laboratorio ro-

mano, anche quando era diventato professore ordinario di Chimica Docimastica nella R. Scuola di Applicazione per gl'Ingegneri di Napoli, dove lo aveva "sistemato" proprio il suo maestro.

Di Francesco Mauro si è a lungo perfino ignorata l'esistenza, nonostante sia stato un chimico di un certo valore, molto apprezzato per le sue riconosciute capacità analitiche, per le interessanti ricerche nel campo della chimica inorganica e dell'idrologia, per le funzioni di responsabilità svolte nella Scuola d'Ingegneria e per le innovazioni introdotte nell'insegnamento della sua disciplina a Napoli. Non gli hanno giovato di certo un carattere poco incline all'apparire, una vita di relazione ridotta all'osso, una dedizione completa al lavoro, forse anche una scarsa propensione per traguardi ambiziosi, ma di certo aggravanti non da poco sono state la morte prematura e la dispersione o distruzione di tutte le sue carte da parte di una giovanissima moglie, prostrata per una scomparsa avvenuta in circostanze drammatiche e assolutamente non preconizzabili.

La riscoperta di Mauro data da non più di dieci anni e ad essa hanno contribuito gli autori di questa

nota. Ne sono testimonianza due volumi, il primo che raccoglie, insieme ad una serie di saggi di eminenti storici della chimica, tutte le pubblicazioni di Mauro recuperate attraverso una certosina ricerca [1] ed un secondo che riporta la trascrizione commentata di un quaderno di appunti, presi da uno studente nell'anno accademico 1884-85 nel corso delle sue lezioni di Chimica Docimastica, che hanno costituito, pur nel loro moderato rilievo documentario, una preziosa testimonianza di dettaglio sul programma svolto dal docente [2].

Questo è quanto era noto a tutta l'estate del 2017, poi è avvenuto un fatto inimmaginabile, considerate le lunghe ricerche effettuate per rinvenire copia di tutti i suoi scritti. All'improvviso si è materializzato dal nulla un manuale di Chimica Applicata, più precisamente un testo di *Lezioni di Chimica Applicata*, apparso in vendita online attraverso il ben noto sito di eBay.

La libreria, che ha messo in vendita al volume, è sita a Palermo, il che suggerisce che il volume proviene da quel territorio e che, quindi, sia appartenuto verosimilmente ad uno studente siciliano che studiò Ingegneria presso l'Università di Napoli.

Non è stato difficile stabilire che si trattava di un assoluto inedito, di cui non era rimasta traccia, e che mancava in tutte le biblioteche pubbliche e private censite dall'OPAC SBN (Catalogo del servizio bibliotecario nazionale). Da allora la situazione non è cambiata, per cui è possibile affermare che si tratta verosimilmente di un *unicum*, a parte possibili sporadiche copie in possesso di privati, inconsapevoli della eccezionalità del volume. Tale convincimento deriva da un'osservazione: il volume, costituito da una serie di lezioni scritte a mano in corsivo e litografate, come era d'uso all'epoca, si riferisce all'Anno Accademico 1891-92 ed è stato pubblicato nel 1892 a Napoli. È quindi presumibilmente la testimonianza dell'ultimo corso completo tenuto da Mauro, visto che lo stesso morì improvvisamente il 5 aprile 1893. È lecito quindi pensare che del volume non si fece che una limitata tiratura e che ebbe una diffusione circoscritta agli allievi degli ultimi due anni in cui Mauro insegnò la materia, anche perché il suo successore, Orazio Rebuffat (1862 - 1938) [3], provvide a pubblicare rapidamente un suo testo, che si ispirava, peraltro, largamente a quello del suo "maestro".

Data l'eccezionalità del rinvenimento e considerato che si tratta di lezioni di Chimica Applicata e non di Chimica Docimastica, la disciplina di cui Mauro era titolare e che era stata oggetto del quaderno di appunti più su menzionato, si è ritenuto utile descrivere il contenuto del libro e stabilire un raffronto fra i

programmi dei due corsi, in un momento di transizione, in cui nelle sedi universitarie italiane si convertiva l'originario progetto della riforma Casati di dare agli allievi ingegneri una preparazione sostanzialmente analitica, atta a saggiare le proprietà dei materiali (la cosiddetta chimica degli "assaggi") ad una chimica "applicata ai materiali da costruzione" (leganti, mattoni, refrattari, metalli, ma anche acque per uso industriale, combustibili e lubrificanti), molto più istruttiva ed utile per tecnici destinati ad occuparsi di costruzioni civili (e poi anche industriali).

Necessaria premessa a tale analisi sarà la proposizione di un succinto profilo biografico dell'autore del volume e la descrizione delle iniziative messe in atto dall'Università della Basilicata e dal Comune di Calvello, dove Mauro era nato, per celebrare l'illustre concittadino e contribuire a farlo emergere dall'anonimato.

2. Vita e opere di Francesco Mauro

La vita

La vita e le opere di Mauro sono state oggetto di un'analisi dettagliata a cui rimandiamo nel caso si voglia approfondire l'argomento [4, 5].

Francesco nasce il 4 novembre 1850 a Calvello, un piccolo paese lucano nella zona ora famosa per l'estrazione petrolifera. Dopo aver effettuato studi irregolari di primo e secondo livello prima a Calvello poi a Napoli, si iscrive al corso di laurea in Scienze fisico-chimiche presso l'Università di Napoli, per poi passare successivamente a Chimica. Nell'agosto 1875, ormai prossimo alla laurea, inopinatamente Mauro si trasferisce a Roma alla Scuola di Cannizzaro. È ragionevole pensare che Arcangelo Scacchi, ordinario di Mineralogia e Accademico dei Lincei, che aveva preso Mauro sotto la sua protezione, riconoscendone le buone qualità, abbia segnalato il giovane al collega palermitano, bisognoso di collaboratori particolarmente esperti, quale il giovane era, nella pratica analitica.

Nell'ottobre 1876, Luigi Cremona, Direttore della Scuola di Applicazione per gli ingegneri dell'Università di Roma, inoltra al Ministero della Pubblica Istruzione istanza di conferimento a Mauro della posizione di assistente "provvisorio" alla cattedra di Chimica Docimastica, istanza che viene approvata a far data dal novembre 1876. Inizia un periodo di quattro anni in cui Mauro assume ufficialmente, come testimoniato dagli Annuari dell'Università di Roma, la qualifica di assistente per le Manipolazioni chimiche e per la Mineralogia e la Geologia applicate. Nel 1878 completa gli studi di Chimica a Napoli e si laurea.

Ha modo di fare anche un'esperienza didattica. Secondo un attestato di servizio, rilasciato dalla Scuola di Roma il 1° novembre 1880, il giovane era stato incaricato dell'insegnamento orale e pratico di Analisi chimica con esercizi pratici di Mineralogia e Geologia applicate ai Materiali da Costruzione.

Nei due successivi anni (1880-81 e 1881-82) svolge la funzione di assistente (sempre provvisorio) per gli Esercizi di Chimica in Facoltà di Scienze, alle dirette dipendenze di Cannizzaro. Nell'anno accademico 1881-82, Mauro viene anche incaricato della Chimica Docimastica presso la Scuola di Applicazione per gli ingegneri dell'Università di Napoli. In questo biennio partecipa a due concorsi per la Chimica Docimastica, a Napoli e a Torino. Viene dichiarato "eleggibile" in entrambi i casi, ma chiamato a Napoli, pur non essendo il più votato, in virtù di interpretazioni un po' forzate di organi di controllo del Ministero, su cui Cannizzaro esercitava la sua influenza [6]. Il 12 marzo 1883, quindi nel corso dell'Anno Accademico 1882-83, Mauro viene nominato, su proposta del Ministro della Pubblica Istruzione, professore straordinario di Chimica Docimastica a Napoli. Dopo alcuni mesi, gli viene comunicato che il Ministro è venuto nella determinazione "di sottoporre alla firma sovrana il decreto della di lui nomina a Professore Ordinario di Chimica Docimastica e a Direttore del relativo Laboratorio" presso la Regia Scuola di Applicazione di Napoli, a partire dal 1° dicembre 1883.

Nel 1890, assume la funzione di Direttore della Scuola di Applicazione per gli ingegneri di Napoli. Il 5 aprile 1893, in uno dei laboratori di Chimica dell'Università di Napoli, viene trovato il suo corpo esanime. Si era presumibilmente spento per un improvviso malore o, come si disse, per aver respirato gas o vapori tossici. Viene sepolto nel cimitero di Poggioreale a Napoli nel Quadrato degli uomini illustri.

Nel 1892 era iniziata la pubblicazione dello *Zeitschrift für Anorganische Chemie*, pubblicato ancora oggi. Mauro faceva parte del comitato editoriale della rivista, in cui erano presenti, tra gli altri, Berthelot, Thorpe e Mendeleev. Non stupisce quindi che alla sua morte sia stata ricordata in un fascicolo del giornale con la pubblicazione della sua foto e di un necrologio [7].

Le opere

L'attività scientifica svolta da Mauro si concretizza in ventisei pubblicazioni fra volumi e note a stampa.

I libri sono legati alla tematica dell'analisi delle acque. Il primo lavoro riguarda l'analisi delle acque

termali della Tuscia nella zona di Civitavecchia ed è del 1878 [8]. In una postfazione Cannizzaro dichiara di aver affidato le analisi al vicedirettore dell'Istituto Chimico di Roma (Michele Fileti) con l'ausilio di Mauro.

Nel 1880 appare una relazione a firma di Stanislao Cannizzaro relativa alle analisi di quattro acque potabili della città di Torino [9]. Il Comune aveva mandato quattro campioni d'acqua sia a Lieben che a Cannizzaro. Le due relazioni appariranno in sequenza sulla *Gazzetta Chimica Italiana*. Cannizzaro critica le procedure seguite da Lieben, che portano ad alcune difformità nei risultati ed elogia Mauro come esempio di analista aggiornato e accurato. Sempre nel 1880 viene pubblicato un conciso manuale sull'analisi delle acque, scritto insieme a Sormani, un igienista; questo contributo viene raccolto in un piccolo libro, ma viene anche pubblicato sul *Giornale della Società Italiana d'Igiene* ripartito in due fascicoli [10]. Negli anni successivi Mauro continuerà a occuparsi di analisi delle acque insieme a Cannizzaro. Viene valutata la potabilità di acque atte ad alimentare l'acquedotto di Padova [11], vengono analizzate le acque termali di Roma [12] e poi quelle di Telesse [13].

Nel contempo, Mauro esegue anche lavori di analisi mineralogiche e chimiche, in naturale relazione alla sua posizione di assistente di Chimica mineralogica ed analitica [14-16].

Intorno al 1880 Mauro affianca alla ricerca in Chimica analitica un interesse volto allo studio di nuovi composti inorganici principalmente del molibdeno. Ne studia la reattività chimica di sali inorganici e sintetizza nuovi composti del metallo [17-32].

La riscoperta di Francesco Mauro

La riscoperta di Mauro è dovuta essenzialmente alla tenacia dei suoi discendenti, soprattutto Nicola Masini, che intervenne con una comunicazione al XIV Convegno di Storia e Fondamenti della Chimica, che si tenne a Rimini nel 2011 [33]. Già nel 2013 si poté tentare una descrizione del profilo biografico e professionale del chimico lucano. Ma solo con la partecipazione e l'intervento finanziario del Comune di Calvello è stato possibile pubblicare un libro specifico sulla sua figura [1] e realizzare alcuni convegni negli anni successivi, che hanno fatto il punto sulla ricerca nel settore. Si spera che questa attività da parte del Comune di Calvello possa concretizzarsi nel futuro nella creazione di uno spazio museale dedicato a Mauro, anche in considerazione del fatto che la Basilicata ha a suo tempo designato la figura del chimico lucano come "patrimonio culturale della Regione".

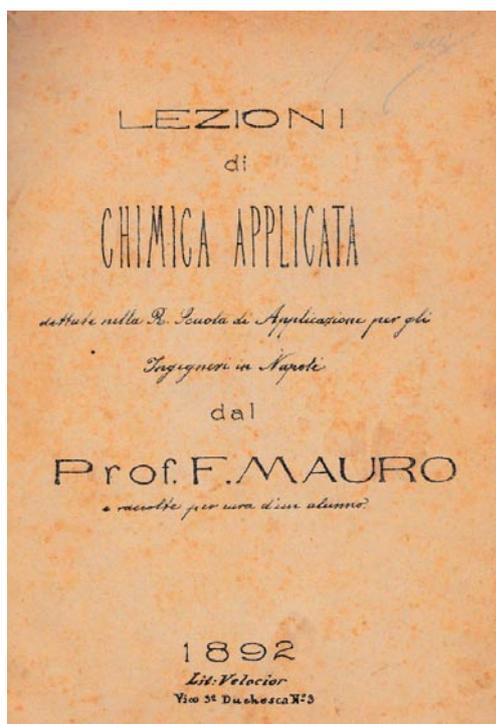


Fig. 2. Frontespizio del manuale

3. Le lezioni di Chimica Applicata

Dati editoriali e ripartizione del contenuto del volume

Iniziamo la nostra analisi, fornendo qualche dato di carattere editoriale. Come si è detto, si tratta di un testo litografato, dal frontespizio del quale (Figura 2) si può desumere la data di stampa (1892) e la notazione che le lezioni – “dettate” dal docente, come si diceva all’epoca – furono “raccolte per cura di un alunno”. Il fatto che non venga fornito il nome di chi ha presumibilmente stenografato i testi, come invece occorre in altre analoghe occasioni, suggerisce che l’apporto dello studente sia stato di carattere meramente tecnico e che, quindi, il manuale è da attribuirsi integralmente al docente. Peraltro, il testo è scritto in un italiano ineccepibile, con estrema proprietà di linguaggio e chiarezza invidiabile, cose che confliggono con una mera trascrizione di lezioni stenografate e testimoniano, di converso, la qualità del docente e la cura prestata alla stesura del manuale. C’è da rilevare, in aggiunta, che il testo si differenzia dai manuali moderni e per certi versi si apparta di più ai trattati, visto che vengono riportati ampi riferimenti a studi sperimentali, con raffronti tra vari autori e una notevole messe di dati raccolti in diffusissime e dettagliate tabelle. Si rileva, per completezza, anche il nome dello stabilimento litografico, che curò la stampa (Velocior), sito alla Duchesca, una delle zone più popolari di Napoli, che sorge nella parte orientale della città.

Il volume consta in totale di 672 pagine, 592 di teoria e 80 di esercitazioni, numerate separatamente. Il testo è suddiviso in sei parti (più un inciso), in cui vengono trattati gli argomenti sotto riportati.

- PARTE PRIMA: *Acqua*, Lezioni 1-10, pp. 3-80
- PARTE SECONDA: *Combustibili*, Lezioni 11-21 + Appendice, pp. 81-256
- PARTE TERZA: *Delle calci*, Lezioni 22-37, pp. 257-427
- INCISO: *Della conservazione del legno*, pp. 428-440
- PARTE QUARTA: *Gesso - Vetro - Laterizi. Materiali refrattari*, Lezioni 38-46, pp. 441-488
- PARTE QUINTA: *Metallurgia*, Lezioni 47-57, pp. 489-560
- PARTE SESTA: *Materie coloranti*, Lezioni 64-70, pp. 561-588
- INDICE, pp. 589-592
- Esercizi di Chimica, pp. 1-80

Apparentemente il volume sembra mancare di qualche argomento, perché non sono indicate le lezioni che vanno dalla 58^a alla 63^a. Dal confronto con il programma pubblicato nell’annuario dell’Università per quell’anno, l’unico argomento non trattato nel libro potrebbe essere stato quello delle materie esplosive.

Si rileva, peraltro, che alla mancanza delle lezioni non fa riscontro la mancanza di pagine, né la mancanza di dispense, che si susseguono regolarmente dalla 1^a alla 74^a; quindi, salvo che non si tratti di un mero errore materiale, deve esserci un’altra spiegazione. Escluso che le lezioni mancanti possano essere state utilizzate per le esercitazioni, che di norma erano impartite separatamente e che, come detto, sono riportate alla fine del libro, rimane la possibilità che le apparenti lacune di testo non corrispondano a lezioni frontali, ma ad altre attività didattiche, ad esempio a visite di istruzione a stabilimenti, opifici o aziende, come era comune pratica all’epoca nei corsi universitari di questa e di altre discipline tecniche.

Analisi degli argomenti

Nel prosieguo si riporta l’analisi delle singole parti in cui il testo è suddiviso con appropriati commenti e con un raffronto con quanto lo stesso docente aveva proposto nell’anno accademico 1884-85 nel suo corso di titolarità di Chimica Docimastica [2].

Il tema dell’*acqua*, trattato nella prima parte del volume, copre tutti gli aspetti tecnici relativi agli usi ingegneristici di questa materia. Lo sviluppo è abbastanza contenuto per quel che concerne i criteri di potabilità e gli aspetti connessi alla potabilizzazione,

argomenti comunque di interesse per gli ingegneri civili, cui era primariamente diretto il corso. Ben più estesa è la parte relativa all'acqua per uso industriale, ovvero acqua da trasformare in vapore per impieghi quale vettore termico. Qui vengono sviscerati tutti gli aspetti relativi ai processi corrosivi in caldaia e alla formazione di depositi e incrostazioni causati dalla durezza, per i quali vengono fornite le soluzioni all'epoca più avanzate (processi di raddolcimento delle acque di alimentazione). Gran parte degli argomenti sono ancora inclusi negli attuali programmi di Chimica Applicata, dai quali non si discostano se non per gli inevitabili aggiornamenti connessi al trattamento degli equilibri chimici, alla proposizione delle reazioni in forma molecolare e alle ridotte pressioni di esercizio delle caldaie, che non erano molto discoste all'epoca dalla pressione atmosferica.

L'argomento "acqua" era presente anche nel programma della Chimica Docimastica del 1884-85, ma con un taglio notevolmente diverso. Grande rilievo veniva dato all'analisi chimica dell'acqua naturale e agli aspetti connessi alla potabilità, mentre il suo uso per alimentare le caldaie era più contenuto e meno sviluppate le problematiche chimiche connesse alla durezza delle acque e al loro superamento.

La parte relativa ai *combustibili* – in uno con quella delle calce – è la più estesa del volume. All'epoca si riteneva infatti essenziale per un ingegnere avere una preparazione approfondita dell'argomento per la sua rilevanza nella gestione dei forni di produzione di materiali ceramici, in senso lato, di leganti e di metalli. Pochi sono i riferimenti ad altre utilizzazioni dei combustibili, a parte quella di gas illuminante. Nessun riferimento viene fatto a petrolio o a gas naturale, visto che all'epoca l'uso industriale dei combustibili era circoscritto essenzialmente ai solidi e ai gas artificiali da essi derivati. Ne consegue che questa parte del libro è limitata a combustibili che oggi non hanno che scarsissimo valore, come il legno, il carbone da legna, i fossili più giovani – le torbe e le ligniti – sulle quali vengono spese decine di pagine con dati e dettagli sicuramente utili come riferimenti, ma di scarso interesse didattico. Molto estesa è anche la parte relativa alla misura di parametri energetici come il potere calorifico (Figura 3), mentre curiosamente al confronto sono ridotte le pagine dedicate alla produzione di coke siderurgico e alla gasificazione di combustibili solidi (gas all'aria e gas all'acqua).

Nel programma di Chimica Docimastica dell'inizio dell'attività didattica di Mauro i combustibili sono del tutto assenti come argomento specifico nel

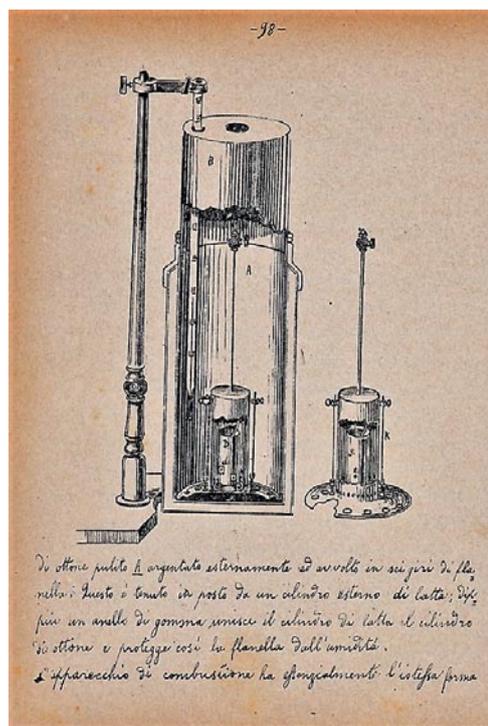


Fig. 3. Calorimetro di Stockmann per la determinazione del potere calorifico dei combustibili solidi

senso che non se ne fa una trattazione a parte, ma li si menziona esclusivamente nel corso della descrizione dei trattamenti termici per la produzione di materiali, dando qualche accenno alle loro proprietà e alle modalità d'uso.

Il terzo capitolo del volume sulle *calce* – che oggi si chiamerebbero leganti – è ricchissimo e denso di contenuti. L'autore descrive con grande dettaglio le caratteristiche e le proprietà dei vari materiali di largo uso in edilizia a partire dalle materie prime: calcare, argilla, marna, pozzolana naturale e artificiale, alle loro caratteristiche composizionali e costituzionali, ai loro difetti e pregi, alle modalità cui riferirsi per le scelte più appropriate. Grande rilievo viene dato al processo di fabbricazione dei vari leganti (calce aerea, calce idraulica, cemento Portland, cemento di scoria, cemento romano, cemento pozzolanico) con particolare attenzione alla fase della cottura, ai diversi forni adottati (Figura 4), sia in marcia discontinua che continua, e alle loro caratteristiche costruttive.

Per la cottura del clinker di Portland, in particolare, la trattazione è limitata ai forni a tino, visto che l'adozione dei forni orizzontali rotanti muoveva i suoi primi passi proprio negli anni in cui il testo veniva scritto. Molto dettagliati sono anche i procedimenti di allestimento delle malte e la pratica della loro messa in opera. Manca completamente ogni accenno ad una standardizzazione di materiali e

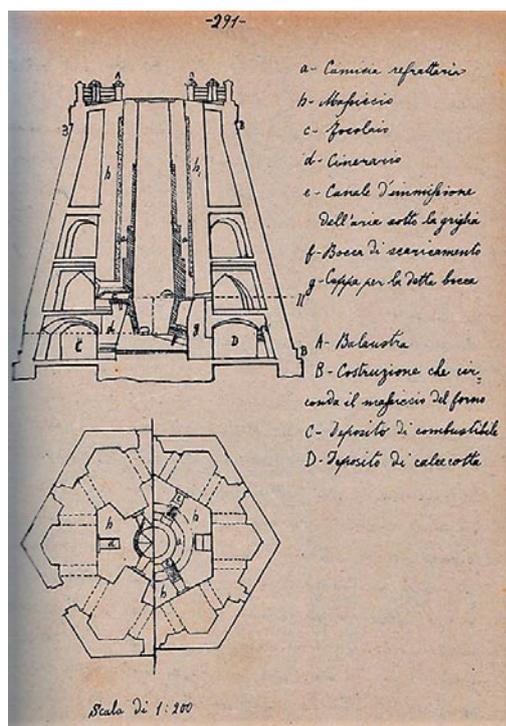


Fig. 4. Forno di Rüdersdorf per la produzione della calce

metodi, che all'epoca aveva trovato una sua attuazione solo in Germania, e al chiarimento dei meccanismi di presa ed indurimento, la cui interpretazione era agli esordi con molte incertezze e diversità di vedute. Mauro se la cava riportando – con grande diligenza – le proposte applicative e le interpretazioni, che scaturiscono dalle ricerche dei maggiori autori del settore, di coloro che hanno fatto la storia dell'introduzione dei moderni leganti nell'industria edilizia, quali, per citare i maggiori, L. Vicat, H. Le Chatelier, E. Candlot, W. Michaelis. Anche qui si evidenzia il fatto che il testo non è un manuale, perché si limita a mettere a confronto le vedute di vari autori piuttosto che fornire risposte certe sulle problematiche del settore. Questa scelta, obbligatoria di fatto, se da una parte mirava a stimolare la capacità critica dello studente, presentava peraltro delle carenze dal punto di vista didattico, perché non era in grado di fornire dei punti fermi, atti a fungere da supporto all'edificazione delle conoscenze.

Il raffronto con il programma svolto alcuni anni prima con la denominazione di Chimica Docimastica, se da una parte pone in evidenza che quello dei leganti era un argomento trattato in maniera estesa anche in precedenza, evidenzia peraltro il grande sforzo dell'autore del testo in esame di razionalizzare e rendere più omogenea la presentazione, oltre che introdurre la parte tecnologica della fabbricazione, che era in precedenza piuttosto carente.

Segue un breve inciso sulla conservazione del legno, che dà l'impressione di essere un *addendum*, perché manca il numero progressivo della lezione in cui sarebbe stato svolto, presente invece nella maggioranza degli altri casi (a parte qualche dimenticanza). L'argomento, peraltro, non compare nei programmi pubblicati negli annuari del periodo in cui Mauro insegnò nella Scuola d'Ingegneria. La trattazione di questo materiale è piuttosto breve: qualche accenno sulla natura del legno, sui processi di degrado e sui metodi chimici per preservarne la durata. Vengono descritti i trattamenti con soluzioni di sali di metalli di transizione o con liquidi organici, di cui si esaminano vantaggi e svantaggi. Puntuali sono i riferimenti agli autori che si sono interessati dell'argomento, dei quali si riportano le interpretazioni sui possibili meccanismi di conservazione.

Il capitolo che segue tratta i materiali inorganici non metallici, quelli che oggi vengono indicati come *ceramici strutturali* (vetro, laterizi e refrattari), ma comprende anche il gesso (Figura 5) che per sua natura dovrebbe essere compreso fra i materiali leganti. Questo capitolo è obiettivamente meno curato dei precedenti, quanto meno dal punto di vista dell'estensione, il che vuol dire anche minori informazioni, meno dettagli, minori approfondimenti. Sempre piuttosto estesa è la parte mineralogica (che era appropriata all'autore, visto che costituiva l'area in cui aveva preso avvio la sua attività scientifica), non particolarmente sviluppata è invece la parte tecnologica e limitate sono le notizie in merito ai meccanismi di presa ed indurimento del gesso e del processo di sinterizzazione delle ceramiche. Migliore, comunque, è la parte relativa ai laterizi e ai refrattari, rispetto al vetro e al gesso, scarna ma tecnologicamente più curata. Soddisfacente appare la descrizione dei processi di cottura, ancorché limitati, per i laterizi, alla fornace Hoffmann, allora

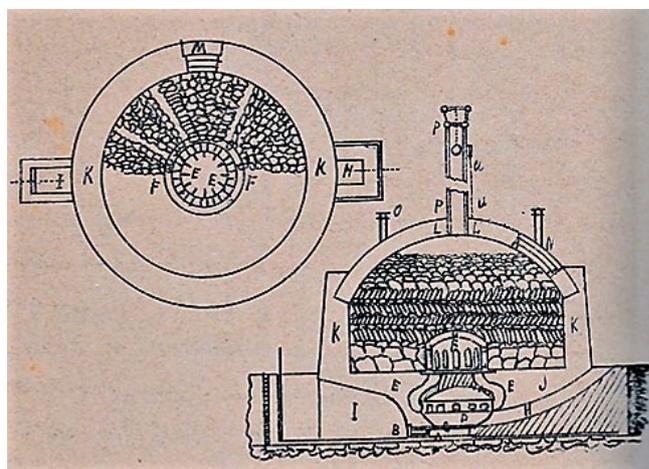


Fig. 5. Forno di Dusmenil per la cottura del gesso (minerale)

in auge. Del tutto assenti sono i ceramici a pasta compatta (porcellana, grès), che avevano all'epoca un uso pressoché nullo nelle costruzioni.

Il confronto con il programma svolto in Docimastica mette ancora una volta in luce lo sforzo fatto da Mauro nel sistematizzare e organizzare la materia, trattando i vari materiali come capitoli a sé stanti, a differenza di quanto fatto in precedenza, quando i materiali venivano richiamati nel corso dei processi per la fabbricazione dei manufatti di interesse edilizio. Sono di fatto appena accennati i laterizi, mentre sono piuttosto estesamente trattati i refrattari, richiamati ogni qual volta era da affrontarsi un processo di cottura. Manca del tutto il vetro, mentre è piuttosto estesa e paragonabile a quanto riportato nel programma più recente la parte relativa al gesso.

Il penultimo capitolo del testo riguarda la *metallurgia*, che comprende, oltre che il ferro, anche diversi altri metalli, quali rame e sue leghe (bronzo e ottone), piombo, stagno, zinco e alluminio.

Il *ferro* occupa ovviamente la parte più estesa del capitolo. L'autore si diffonde molto sulla descrittiva dell'altoforno, sul suo funzionamento e sui fenomeni che conducono all'ottenimento della ghisa. Pure dettagliati sono i processi di affinazione della ghisa per ottenere acciaio con il forno Martin-Siemens e il convertitore Bessemer, che erano stati introdotti da 30-40 anni. Come già notato in precedenza, la trattazione è sostanzialmente fenomenologica e descrittiva, in mancanza di conoscenze sulla struttura del ferro e delle sue leghe e delle modificazioni indotte negli acciai attraverso trattamenti termici e chimici. Abbondanti sono i dati, sia numerici che statistici, sulle proprietà dei vari tipi di acciai, certamente utili al tecnico, quale quello che si stava educando, ma nulla che abbia a che vedere con l'attuale proposta formativa, che al di là del *che*, fornisce informazioni soprattutto sul *come* e sul *perché*.

Le pagine relative agli altri metalli sono un mini-trattato di chimica inorganica metallica, che riassume lo stato naturale, l'estrazione o la preparazione dei vari metalli, le proprietà e gli usi. Un po' più estesa la trattazione del rame, visto che comprende le sue importanti leghe.

Negli appunti del 1884-85 dei metalli è trattato solo il ferro con contenuti non molto dissimili da quelli del testo di Chimica Applicata, salvo il fatto, già menzionato, che i vari materiali inerenti all'argomento, quali refrattari, combustibili, fondenti, sono trattati all'interno del capitolo e non costituiscono materia a sé stante.

L'ultimo capitolo del testo è riservato alle *materie coloranti*, un argomento piuttosto inusitato nei testi

di Chimica Applicata, ma sicuramente opportuno, visto che l'impiego del colore nelle costruzioni era pratica usuale, ad esempio nelle pitture ad olio o a colla o per la fabbricazione di materiali ceramici. Come Mauro ci ha abituato nei capitoli precedenti, l'argomento viene trattato in grande dettaglio, riportando per ciascun colore preso in esame (bianco, nero, rosso, giallo, verde e azzurro) le varie possibilità offerte da minerali o sali di metalli di transizione ottenuti artificialmente. Per ciascun colorante l'autore definisce la preparazione, le proprietà e gli usi, fornendo indicazioni sull'adeguatezza, sulle limitazioni o sull'inopportunità dell'impiego. Sono molto accuratamente descritte anche le analisi chimiche dei coloranti proposti ai fini dell'individuazione di eventuali adulterazioni. L'argomento dei coloranti è del tutto assente negli appunti di Chimica Docimastica di sette anni prima.

Il volume si conclude con la parte esercitativa, che è palesemente a sé stante, sia perché costituisce un unico corpo e non è suddivisa in dispense, sia perché reca una numerazione distinta delle pagine. Si tratta di una dettagliata trattazione di analisi chimica qualitativa mirata al riconoscimento di cationi e limitata all'analisi per via secca, cui era probabilmente associata una parte sperimentale. Così come proposta nel testo, manca del tutto nel programma di Chimica Docimastica, in cui invece abbondano nozioni di analisi chimica qualitativa e quantitativa destinate alle acque e a specifiche materie prime, quali il calcare.

4. Conclusioni

Qual è l'importanza di un libro del genere oggi? Ha di certo un valore obiettivo per la sua rarità, ma è anche e soprattutto una testimonianza dell'evoluzione dell'insegnamento di una disciplina sia nel contesto della Scuola sia in quello culturale e didattico del docente.

Il confronto dei programmi della materia, così come insegnata da Mauro negli anni, anche in riferimento all'ulteriore evoluzione della stessa nei decenni a venire, mette in luce un sostanziale cambiamento nella logica dell'insegnamento, che si traduce in una decisa modifica degli argomenti proposti e del modo di affrontarli.

La Chimica Docimastica, quando fu inserita nei piani di studio, voleva essere una materia tecnica, il cui scopo precipuo era quello di fornire al professionista adeguate conoscenze sui principali materiali da costruzione, senza le necessarie cognizioni sul comportamento di tali manufatti.

Con la conversione della Chimica Docimastica nella Chimica Applicata cambiò completamente la logica

della disciplina: i materiali non erano più proposti come oggetti essenziali delle costruzioni, ma come oggetti detentori di specifiche proprietà. Nella Chimica Applicata, i materiali vengono infatti presentati in quanto tali, fornendo ampie informazioni per la loro conoscenza (materie prime, processi di produzione, meccanismi delle reazioni in fase solida e liquida, struttura e proprietà dei prodotti ottenuti, applicazioni, durata in esercizio, etc.). Si vuole cioè dare al tecnico le conoscenze e la cultura, che gli consentiranno di adottare il materiale più adatto alle esigenze. Nella stessa logica, riconoscendo nel seguito che le proprietà dei materiali derivano dalla loro struttura e microstruttura, si arriva alla proposizione dell'attuale Scienza e Tecnologia dei Materiali, che, partendo dalla conoscenza dell'organizzazione delle particelle costitutive del corpo, ne deduce le proprietà macroscopiche e mette le basi per una prospettiva che, capovolgendo completamente la logica iniziale, lascia intravedere la possibilità di perseguire la progettazione dei manufatti. In questo processo è indubitabile il ruolo di Mauro, che in sintonia (e magari in collaborazione) con altri docenti delle Scuole italiane di Ingegneria, è protagonista di questa autentica rivoluzione. Il testo è peraltro anche una testimonianza delle capacità di Mauro come docente per la nitidezza della presentazione della materia e per la cura delle fonti in un'epoca in cui, in mancanza di certezze e nell'impossibilità di stilare un manuale convenzionale, non si poteva che presentare una serie di risultati spesso senza spiegazioni o con più spiegazioni alternative, affidando al futuro il superamento di dubbi, di carenze e di lacune. ■

Riferimenti

- [1] M. D'Auria, C. Colella, N. Masini (curatori), *Francesco Mauro. Un chimico lucano*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, 2014, pp. 530.
- [2] C. Colella, M. D'Auria, *La chimica docimastica di Francesco Mauro*, EditricErmes, Potenza, 2016, pp. 128.
- [3] C. Colella, D. Caputo, D. Piscopo, *Atti dell'Accademia Pontaniana*, n. s., 2013, **LXI**, 247-275.
- [4] C. Colella, N. Masini, *Francesco Mauro: la vita e le opere*, in Rif. [1], pp. 57-86.
- [5] M. D'Auria, *Francesco Mauro, scienziato*, in Rif. [1], pp. 123-135.
- [6] M. D'Auria, *La Chimica e l'Industria Newsletter*, 2022, **9**(4), 18-21.
- [7] G. Krüss, *Zeitschrift für Anorganische Chemie*, 1893, **4**(1-2), 484.
- [8] M. Fileti, F. Mauro, *Analisi di alcune acque termominerali di Civitavecchia*, Stamperia Reale Roma, 1878, pp. 21.
- [9] S. Cannizzaro, *Gazz. Chim. Ital.*, 1880, **10**, 115-118.
- [11] G. Sormani, F. Mauro, *Giornale della Società Italiana d'Igiene*, 1880, **2**, 5-45 e 177-240.
- [11] S. Cannizzaro, *Relazione del Prof. Stanislao Cannizzaro sulle analisi di alcune acque potabili fatte per incarico del Municipio di Padova*, Tipografia Salviucci, Roma, 1881, pp. 71.
- [12] F. Mauro, R. Nasini, A. Piccini, *Analisi chimica delle acque potabili della città di Roma, eseguita per incarico del Municipio*, Tipografia Fratelli Bencini, Roma, 1884, pp. 104.
- [13] AA.VV., *Analisi chimiche delle acque di Telese e guida pei bagnanti*, A. Bellisario e C., Napoli, 1887, pp. 79.
- [14] F. Mauro, *Gazz. Chim. Ital.*, 1879, **9**, 70-71.
- [15] F. Mauro, *Atti R. Accad. Lincei*, Classe Scienze M.F.N., Serie 3, *Transunti*, 1880, **4**, 226-230.
- [16] F. Mauro, *Bull. Soc. Chim. Paris*, 1880, **33**, 564-565.
- [17] F. Mauro, *Atti R. Accad. Lincei*, Classe Scienze M.F.N., Serie 3, *Transunti*, 1881, **5**, 166-169.
- [18] F. Mauro, *Ber. Deutsch. Chem. Ges.*, 1881, **14**, 1379-1382.
- [19] F. Mauro, L. Danesi, *Fresenius' Z. Anal. Chem.*, 1881, **20**, 507-514.
- [20] F. Mauro, L. Danesi, *Gazz. Chim. Ital.*, 1881, **11**, 286-293.
- [21] F. Mauro, R. Panebianco, *Atti R. Accad. Lincei*, Classe Scienze M.F.N., Serie 3, *Memorie*, 1881, **9**, 418-423.
- [22] F. Mauro, R. Panebianco, *Atti R. Accad. Lincei*, Classe Scienze M.F.N., Serie 3, *Transunti*, 1882, **6**, 205-206.
- [23] F. Mauro, R. Panebianco, *Gazz. Chim. Ital.*, 1882, **12**, 180-182.
- [24] F. Mauro, *Atti R. Accad. Lincei*, Classe Scienze M.F.N., Serie 4, *Memorie*, 1887, **4**, 481-488.
- [25] F. Mauro, *Gazz. Chim. Ital.*, 1888, **18**, 120-130.
- [26] F. Mauro, *Atti R. Accad. Lincei*, Classe Scienze M.F.N., Serie 4, *Memorie*, 1888, **5**, 398-409.
- [27] F. Mauro, *Gazz. Chim. Ital.*, 1889, **19**, 179-195.
- [28] F. Mauro, *Atti R. Accad. Lincei*, Classe Scienze M.F.N., Serie 4, *Rendiconti*, 1889, **5**, 249-259.
- [29] F. Mauro, *Gazz. Chim. Ital.*, 1890, **20**, 109-121.
- [30] F. Mauro, *Atti R. Accademia dei Lincei*, Classe di Scienze M.F.N., Serie 5, *Rendiconti*, 1892, **1**(I), 194-203.
- [31] F. Mauro, *Zeitschrift für Anorganische Chemie*, 1892, **2**, 25-35.
- [32] F. Mauro, *Atti R. Accad. Lincei*, Classe Scienze M.F.N., Serie 5, *Rendiconti*, 1893, **2**(II), 382-384.
- [33] Ni. Masini, Na. Masini, E. Ruggieri, *Rend. Acc. Naz. Scienze detta dei XL*, serie V, parte II, tomo II, 2011, **XXXV**, 367-377.