

Anno XXV | n° 2  
Marzo - Aprile 2016

# il Chimico Italiano

Periodico di informazione dei Chimici Italiani

## Il seme della terra

Poste Italiane spa spedizione in a.p. D.L. 353/03 (conv. in L. 27/02/2004 n° 46) art. 1 comma 1 AUT. CRMI/

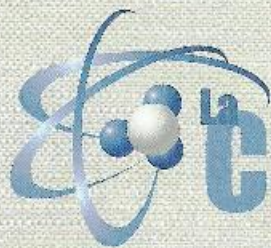
**Esposizione Universale**

Un appuntamento  
irrinunciabile per la chimica

**Attualità**

Gifosato e sicurezza  
alimentare

Con Expo è stata aperta una finestra  
sul mondo e sulla tutela del pianeta.  
Non chiudiamola



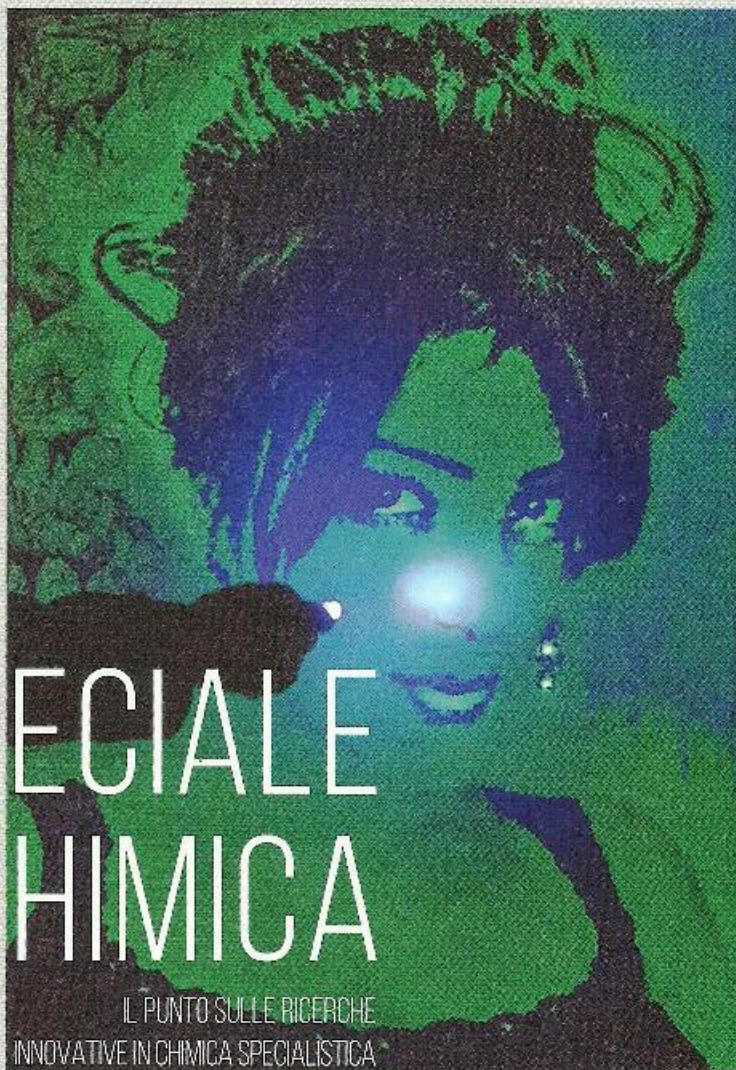
ANNO XCVII N°2 - MARZO/APRILE 2016

# Chimica e Industria



Organo Ufficiale della Società Chimica Italiana

Per informazioni e abbonamenti: [info@scichimica.it](mailto:info@scichimica.it) - Tel. 02/7422004 - 02/491111 - [www.scichimica.it](http://www.scichimica.it) - ISSN 0009-4019



## SPECIALE EXPOCHIMICA

IL PUNTO SULLE RICERCHE  
INNOVATIVE IN CHIMICA SPECIALISTICA



EDITO DA  
CONSIGLIO NAZIONALE DEI CHIMICI

Quadro di Raimondo Celeano, pittore "illuminato"

# Giovanni Claudio Fromond, chimico e scienziato cremonese del '700

*Idee per una diversa didattica della complessità*

Momenti scientifici importanti sono spesso inquadri in minuscole sintasi, dimenticando il lungo lavoro di ricerca e di analisi di personaggi protagonisti di tali eventi, noti al tempo ma destinati, dal racconto storico, ad uno sfortunato oblio. Rileggere le osservazioni di scienziati nostrani acquista valore epistemologico e può aiutare a comprendere l'evoluzione della scienza anche attraverso errori, modelli empirici ad ingenui, una diversa dimensione della didattica delle scienze.

E l'assistente di laboratorio enunciò "oggi dimostriamo la legge di Lavoisier!". Pesò reagenti, agitò, pesò prodotti... Ripesò "stesso peso! Dimostrata la legge!" esclamò. Gli studenti dell'ultima fila, i più ribelli, per qualche motivo ignorato dall'assistente, risero.

Una dosata introduzione all'epistemologia delle scienze, acclettismo culturale, approccio al paradosso e contaminazioni, si può leggere in un museo virtuale di cultura scientifica che trova radici nel territorio. Il museo didattico come quello proposto dall'IIS Torriani di Cremona può offrire un diverso approccio, orientare lo studente affinandone la curiosità che è natura stessa e matrice dello studio della Chimica. Attraverso il Museo sarà possibile trovare ancor più relazioni tra Virgilio, studente al Liceo di Cremona e letterato, e Lucrezio poeta

delle scienze epicuree e dell'atomo di Democrito. Sarà possibile ripercorrere il cammino di Gherardo da Cremona alla ricerca della poesia e, contemporaneamente, della scienza araba? Sarà più facile trovare relazioni e armonie tra chimica e musica come vuole raccontare una sezione del museo dell'IIS Torriani dedicata ad un eclettico Mario Maggi insegnante cremonese di violino e di epistemologia delle scienze applicate? Sarà possibile aggiornare quella famosa "carta del restauro lituario" nata nel 1976 dalle idee del prof. Pinzauti e del prof. Renzi che avrebbe dovuto contenere, secondo una proposta del prof. M. Maggi, una specifica sezione dedicata ai prerequisiti didattici-scientifici e purtroppo affidata colpevolmente all'oblio? Si potrà tentare di affrontare la complessità attraverso i laboratori di un eclettico chimico vissuto alle origini dell'età dei lumi?

## La bassa padana nel '600

Nel '600, la bassa padana (assieme alla sua capitale Cremona con le sue mura e il castello) mantiene le caratteristiche di città di frontiera che le erano state attribuite dagli Sforza, il Ducato di Milano smembrato e saccheggiato da francesi e veneti nel secolo precedente, subisce una lunga e sofferta "pax hispanica". Si tramanda e evolve la tradizione cultu-

rale della società, fratelea, paraticum (artigianato), ars, universitas tra loro comunicanti con il commercio.

Uomini di scienza mettono in discussione magie e segreti in particolare su teoria come quella del Flogisto ma anche su "segreti de' buttega". Si cercherà di classificare questi ultimi per importanza evitandone la commercializzazione da parte di ciarlatani privi di qualsiasi titolo ad usarli soprattutto in ambito scientifico-farmaceutico. Si tenta la costruzione di modelli teorici per individuare principi di lettura e di calcolo applicati alla materia. C'è chi asserisca che il fenomeno della "corruzione chimica", porterebbe ad aumento di peso come pretende di dimostrare Leonardo da Vinci in "Esempli e prove dell'accrescimento della terra" (CA71Sr) ("posti semi in un vaso si generano piante che morendo aumentano la quantità di terra nel vaso": teoria riaffermata da G.E. Stahl ma negata da J. B. Van Helmont e da Lavoisier). Discussioni colte si sprecano tra "democritici e riformati Epicurei..." sostenitori della natura discreta della materia e i contrari, cultori di Aristotele (definito da Dante «maestro di color che sanno»), convinti dell'assoluta ed indefinita divisibilità della massa. Guido Grandi (1671-1742), cremonese, insegnante nel monastero fiorentino di Santa Maria degli Angeli e universita-

rio a Pisa, di "...Natura indagat l'arti segrete..." (da Robolotti), approfondisce i Principia cartesiani sviluppati contemporaneamente alla riscoperta dall'atomismo e basa della " filosofia epicurea del Gassando". Si afferma il meccanicismo e si stabilisce una stretta connessione tra scienza e tecnica. Se la natura della materia è particellare e discreta allora è possibile per l'atomo indivisibile (stoicheion) trovare una misura (metria) che lo caratterizzi e ne determini rapporti costanti nella relazione con altri atomi: è dunque dalla discussione filosofica sulla natura dell'atomo che nasce il concetto di stechiometria ancor prima che questo si definisse compiutamente, in Germania, nel 1792.

### Corporazioni, Gesuiti, Camaldolesi, Domenicani

L'ambiente scientifico nell'età dei lumi a Cremona è vivace soprattutto nelle Corporazioni e nei Ginnasi retti dai gesuiti di San Marcellino che vantano una biblioteca ricca di manoscritti e cinquecentine. I religiosi della Compagnia di Gesù, chiamati a Cremona nel 1591 dal vescovo Cesare Speciano, dispongono di laboratorio di chimica e scienze impreziosito da globi tarraquei di Gherardo Mercatore. La distinzione tra chimica ed alchimia si accentua: "La Chimica è imitatrice e rivale della natura, infatti o scioglie la composizione degli esseri ovvero la ricomponere" recita un gesuita. Attraverso la conoscenza dalle leggi di natura dunque arrivano da questi studiosi e religiosi i migliori farmaci come il fondamentale chinino (pulvis gasuiticus) che nell'800 verrà migliorato nella formula da medici cremonesi. L'abate Vairani gesuita insegnante di fisica sperimentale del Regio Ginnasio di Cremona, pubblica una modernissima "Diatriba de electricitate". Athanasius Kircher incontra Cristina Alessandra di Svevia nota per il suo cenacolo alchemico a Roma e le mostra nuove tecniche di distillazione e preparazione chimica non disgiunte da ricerca sull'acustica musicale perfezionate dai gesuiti. (a Milano sec XVII si arricchisce il museo che prende nome da Manfredi Settala: nobile milanese che coltiva contemporaneamente chimica e musica e costruisce originali strumenti e ingegnose macchine di idrostatica, acustica e meccanica.) Questi religiosi riuniscono inoltre, in confraternite dedicate a "San Giuseppe ed all'Annunziata di M.V.", gentiluomini d'arte, di scienza e anche "magistri de' violini" come Stradivari, Guadagni-

ni e Guarneri detto del Gesù. Merito di chimici, speziali, aromatori, le resine per produrre una buona vernice sono purificate con particolarissimi e complessi metodi e offerte all'utilizzatore per la semplice dissoluzione in oli o solventi: la pratica è ancora in uso oggi e conferma la convinzione, in molti, che Stradivari non conoscesse segreti ma li usasse. Il liutaio, come si usa ancora oggi, sapeva solo stendere sul legno con abilità una bella vernice colorata la cui formulazione, ottenuta con materie prime di natura farmaceutica, purificate alla fonte con metodiche segrete e differenziate, poteva e doveva essere classificata "segreto" inteso come personale procedura, secondo prassi. La legge del 30 dicembre 1700 sui segreti degli speziali cercò di mettere ordine su formulazioni e segreti utilizzati per più obiettivi (esempio farmaco o vernice) e che per questo potevano sfuggire ai controlli. In uno studio della mia classe VA ITIS Torriani (2007/2008) per l'Ordine dei Chimici di Parma si affronta l'analisi delle formulazioni di Alexis (1471-1566) in cui si evidenziano le curiose similitudini tra farmaco e preparazione magistrale per altri scopi (<http://moodle.itistorriani.it/course/info.php?id=13>).

*Fromond ipotizza un'analisi più chimica che meccanica delle cose fisiche intuendo così scoperte recenti.*

In Via Borgo Spera, confinante con le contrade Confectorie e Bella-regina, (le attuali via Robolotti e via regina Teodolinda), era la chiesa di Santa Caterina o Romualdo, dei monaci camaldolesi. La chiesa e convento annesso, passata ai camaldolesi nel 1591 per concessione di Gregorio XIV e soppressa nel 1783, è costruita sulla Cremonella tra le case dei confettori o conciatori di fronte al Marcellino. I monaci mostrano competenze nella spezieria e distilleria (a Camaldoli era nota farmacia dal sec XIV) e alla confraternita appartengono personaggi illustri nelle lettere e nelle scienze come Isidoro Bianchi (1731-1808), il Grandi ed p. Giuseppe Passi "monaco camald., academico ricovrato di Padova e inferme di Ravenna" autore di "Della magia arte ouero della magia naturale". Al molto R.P. Don Girolamo Bucci, abate di SS. Romualdo e Catherina di Cremona. Con licenza, et privilegi. magia arte (In

Venezia: 1614). I contatti tra monaci di scienza e la società delle corporazioni e della politica sono intensi.

In contrada Santa Caterina poco distante da Via Borgo Spera dove avevano bottega anche i Ceruti, abita il nobile Bartolomeo Ariberti, attraverso i cui buoni uffici, lo Stradivari crea nel 1690 il quartetto Mediceo per il granduca di Toscana: strumenti di forma "nova" riposti "nella custodia d'albero coperta di sommacco nero" (specifica abilità dei conciatori della contrada protetti dall'Ariberti). Il riferimento al sommacco evidenzia l'arte della tintura tipica dei produttori del fustagno e tessitori della seta (famosa è la produzione a Cremona di questi tessuti tanto importante come produzione industriale da sfociare nella rivolta del 1531 degli operai per ottenere migliori condizioni di vita) ma anche delle professioni dei pittori, liutai e dei confettori o conciatori cremonesi che sapevano estrarre da erbe tintorie e coloranti più resistenti come l'azzurro indigofero dal guado o luza da non confondersi con erba guada dal colore giallo oro dovuto ad una xantofilla denominata luteina. L'antica tradizione vuole che si tratti anche il rosso di Garanza o il giallo Cartamo provenienti da estese coltivazioni nostrane e la "pietra rossa usata da' pittori" studiata dal chimico Corioli. La chimica dei colori per oscuri vincoli alchemici, si coniuga all'arte orafa che fa capo a sant'Eligio sede della Università degli Orefici, artigiani con perfette conoscenze nella separazione dei metalli preziosi, liquazione dell'oro dal rame, alligazioni ed amalgama, coppellazione, brunitura, ossidatura, niello... (Giovanni Battista Ferrari sindaco dell'Università degli orafi tiene contatti certi tra studiosi come Alessandro Capra, potenti consoli mercantili e i liutai dell'insula, ma anche con la Compagnia della Morte, fulcro di sinergie ermetiche e oscure tra ecclesiastici e uomini di scienza, ospitata in sant'Eligio). L'arte medica e farmaceutica si sviluppa nelle ipotesi del medico cremonese Gaspare Asolli (1581-1625) in "Gasparis Asolii empirica chirurgica et chimica ad usum corporis humani" che non può che riprendere gli studi sui fluidi corporei nel "De re anatomica" del concittadino Realdo Colombo (1510-1559), figlio di speziale e gli esperimenti medico e astrologici di Fortunio Affaitati (Cremona 1510 - Londra 1555) entrambi cultori di Galeno ed Avicenna tradotti dal nostro Gherardo. L'Ospitale Maggiore, nato nel quattrocento, ha una Scuola

interna di Chimica e Farmacia dal 1629. Documenti fanno immaginare intensi contatti tra le botteghe dei liutai e specialisti come "l'aromatario" Valeriano Masciari, scultori come il Pescaroli, Bertosi, Chiari, pittori come i Campi dal 1551, B. Dehò, G. Motta e G. Ferrari (affascinati dalla alchimia dell'encausto studiato anche dal chirurgo Giuseppe Sosis che propose formule di saponificazione della cera utilizzata nel consolidamento o nello strappo degli affreschi) con la Farmacia Piazza. Il chimico e medico Giovanni Calvi nel 1721 opera con la farmacia dell'Ospedale Maggiore e con la "Spezieria fornita di qualsivoglia anco peregrino medicinale in San Domenico". Va ricordato, per inciso, quanto importanti fossero le competenze dei domenicani nell'arte della distillazione e pure i contatti con la farmacia concinese di San Giacomo voluta da Michelangelo Ghisleri (1548-1550), futuro Pio V, e con la moderna Università del Granducato. Interessante è la parte riguardante la commercializzazione delle sostanze farmaceutiche, le loro formule e segreti "A Venezia gli speciali da grosso (che vendevano spezie e prodotti non medicinali) erano ben distinti dagli speciali Medici che dovevano possedere specifici permessi a differenza di Firenze per cui era sufficiente presentare una domanda al notaio". In ASV, Senato Torro, Rep. Di Venezia si legge "... ne deriva giustamente la ripugnanza di manifestare nella sua intera verità il segreto, venendo prodotta la ricetta mancante o d'alcuno dei principali ingredienti, o alterata nella sua dose..." e ciò perché figure non autorizzate che manipolavano e somministravano rimedi in proprio. Nel gruppo trovansi ciarlatani che si accompagnano a barbieri, facchini, calzolari, barcaioli, ex specialisti, religiosi, comari e molti altri senza qualifica professionale ad esempio nei campi dell'indagine chimica e speculativa. La chiosa può essere dedicata a personaggi come Sigismondo Brumano, medico cremonese familiare di Clemente VIII (1595) che dal Papa ottenne per se e per il suo ordine il privilegio di usare segreti scientifici e sanitari. Si ricorda tal Sinibaldo Biondi morto durante la peste del 1630, noto per "prove nell'abbruciar colori, onde resistessero all'eternità", dunque "alchimista chiamato a travagliare da Venezia e dai principi di Parma, Firenze, Modena e Mantova". Lo studioso abitava proprio nell'isola dei liutai, nella casa occupata più tardi da Stradivari e dai Berganzi.

Il centro di Cremona, in cui lo stesso Ariosto immagina di ambientare qui la sua commedia "Il negromante", è dunque luogo in cui si fa chimica e in cui il segreto delle prime sue scoperte viene ammantato dal misterioso e magico per motivi più prosaici che spirituali.

### Giovanni Claudio Fromond

In un tale ambiente culturale una figura spicca per la freschezza delle idee, anticipatrici di importanti eventi scientifici: il camaldolese padre Giovanni Claudio (1703-1765) appartenente alla famiglia dei Fromond che diede a Cremona illustri medici e scienziati. Giovanni Claudio (al secolo Guglielmo Giuseppe), all'età di venticinque anni si trasferisce a Pisa, nel Granducato retto dai Lorena che avrà in Pietro Leopoldo (1765-1790) un importante sostenitore della ricerca chimica. Fromond è allievo di Guido Grandi con il quale condivide l'amore per la da lui definita "patria comune" cremonese, è munitissimo degli studi sperimentali e della musica. Guido Grandi è conosciuto dai contemporanei per l'invenzione di un nuovo e preciso mesolabio, strumento che, associato al compasso di proporzione, offre sicure misure in campo militare, egualmente nella grafica delle cosiddette "rodonee" e nella notazione musicale e temperamento. Lascio al lettore l'idea che sia possibile trovare, non senza fantasia creativa, congruenza tra la matematica del mesolabio e quella della mole in cui i valori sono proporzionali rispettivamente a specifica lunghezza o specifica massa. Naturalista di molta fama nella fine del secolo XVIII (Carlo Fedeli); è inoltre autore, tra gli altri, di una *Risposta apologetica sul commercio degli oli* (Lucca, 1745), *Della fluidità dei corpi* (Livorno 1754), *Examen in praecipua mechanica principia; osservazioni fisico-meccaniche* (Cremona, 1789). Lo scienziato, rileggendo Plinio, studia le particolari modificazioni chimico fisiche del legno sottoposto alla macerazione liquida conseguenza anche della cosiddetta "fluitazione" che rendeva "il legno fluitato a poi essiccato a lungo...praticamente imputrescibile per l'eliminazione completa della linfa". Fromond, pubblico professore di filosofia nella università di Pisa, teorico di chimica, fisica e meccanica non può non essere affascinato dalla straordinaria scienza che nasce dalle applicazioni alla meccanica ed acustica. Osserva il

legno stagionato "dal tempo o da artificio" e l'aria "la quale mediante i mantici si spinge nelle canne degli organi": essi sono elementi di base fondamentali nello studio della teoria dei fenomeni acustici. I primi studi di acustica del Fromond nascono dalle osservazioni del suo maestro Guido Grandi sulle similitudini teoriche tra onde luminose e sonore. Sua una difesa incondizionata alle teorie di Newton e non è improbabile che Claudio si sia incontrato con i grandi liutai cremonesi, e con il compositore e violinista cremonese, Gasparo Visconti, che pubblica con Tartini, violinista e colto titolato in acustica in contatto con Eulero e D'Alembert. È altresì noto che colti aristocratici cremonesi come il conte Alessandro Maggi, affascinati dalle scienze, dedicassero parte del loro tempo ad applicare, in piena età dei Lumi, pragmaticamente scienza ed artigianato. Il Maggi, pur dotato di titolo nobilitare, trovava nobile costruire "piani-forti di squisita armonia, sfidando i più esperti campioni delle città limitrofe". Studiando la fluidità della materia liqui-

*Lo scienziato contribuirà a definire le basi chimiche della legge di conservazione della massa elaborata da Lavoisier*

da ("corpo continuato, flessibilissimo ed elastico"), Fromond dimostra il principio di Pascal, ("dato che un fluido sia contenuto in qualche vaso la pressione si comunica da esso per ogni verso...") e la legge di Stevino ("la pressione si comunica in ragione dell'altezza perpendicolare all'orizzonte"), sperimenta "il grande arcano" della pressione dei fluidi utilizzando una apparecchiatura pneumatica definita "macchina Boyleana, (da Robert Boyle, 1627-1691), osservandone le modificazioni dovute a trasformazioni dallo stato liquido ad aeriforme a temperatura costante ("nella macchina... il vino perde il suo sapore") ed infine individua la natura della "elastica flessibilità del fluido" (viscosità) e "...i medesimi fluidi, varie volte si osserva quando in qualche agitazione si ritrovano...per impeto di fregagione" (egli si pone il problema dei diversi moti di un fluido viscoso all'interno di un condotto e ne osserva il variare di grandezze fisiche durante il regime laminare o turbolento: intuisce la relazione tra pressione e velocità e anticipa le osservazioni del britannico Osborne Reynolds che, nel 1883, formalizzò

una formula esplicativa per fluidi reali). Il sagace studioso analizza il moto, la forza centrifuga e osserva le particolari proprietà che possiede la materia di aggregarsi e separarsi sintetizzando così i "mentovati effetti che...si addimanderebbero dagli antichi col nome di antipatia o di simpatia,...da' signori Newtoniani attrazione o repulsione, ... da quei moderni Francesi sarebbe la prima...col nome di Rapport o Convergence, la seconda chiamo mancanza della stessa mutua attrazione." I concetti di tensione superficiale (elasticità...di gocciola di qualche fluido), densità (gravità specifica), rapporto, affinità (convenence) chimica, saranno ripresi nei più recenti modelli fisico atomici e quantistici della materia costituita secondo il ricercatore da "un confuso aggregato di corpicciuoli... molecole e atomi de' quali si suppongono dai Filosofi esser composti i corpi sensibili".

Fromond ipotizza un'analisi "più chimica che meccanica delle cose fisiche" studiando le più recenti scoperte mediche e farmacologiche sulla natura del "sale marino, o simile... che entra con gli alimenti nelle parti essenziali della sostanza animale". Per questo motivo avvalora l'importanza del ferro nell'alimentazione come oligoelemento, sostiene la prevenzione per circoscrivere le epidemie in una "risposta apologetica..." a medici che ne discutono l'importanza (non è sicuramente estranea la competenza di medici cremonesi come Paolo Valcarenghi, l'Ippocrate italiano, che nel 1737 pubblica "Medicina rationalis..." sulla analisi delle frequenti epidemie nella pianura padana), arricchisce con reperti scientifici il Museo dell'Elektor Palatino. Fromond "conobbe che la Chimica spiegava meglio i grandi come i piccoli fenomeni di natura... e per lui si istituì in Pisa nel 1757 la nuova cattedra di questa scienza" (Manini, Robolotti - Storia di Cremona; anche Pacini - Storia dell'Univ. di Pisa; 2000).

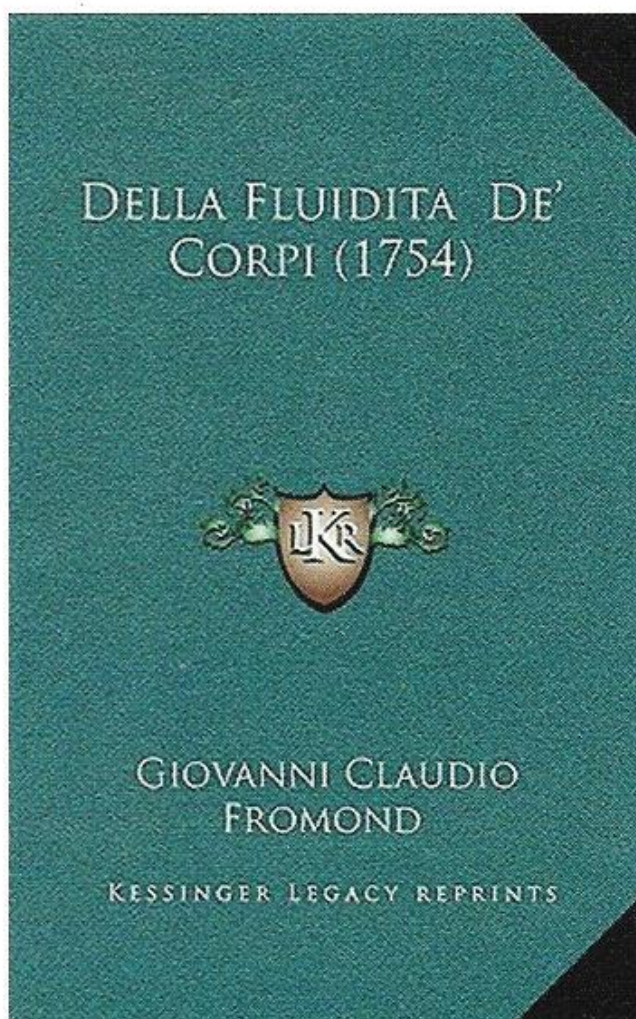
Il progetto nato con il Fromond, inizialmente osteggiato dai medici e specialisti, precorre la moderna scienza farmaceutica. Lo scienziato, anche attraverso ingenui dimostrazioni, contribuirà a definire le basi chimiche della Legge di Conservazione della massa enunciata da Lavoisier ma già teorizzata da Guido Grandi e formulata empiricamente da Averani e Targioni con il famoso esperimento (1694-1695) della combustione del diamante attraverso "l'innovativa lente ustoria". Le sue qualità furono sottolineate all'arciduca Federico da lettere

di Stefano Bertolini senatore e Antonio Nicolò Branchi della Torre primo tra gli insegnanti di Chimica della nuova Facoltà. Fromond, rileggendo le osservazioni di Leonardo sull'aumento di peso legato alla reazione chimica, sperimenta la bizzarra ipotesi "della differenza di peso in un pecora morto sopra il peso del medesimo ancora vivente", discute in modo empirico la conservazione della massa, durante una trasformazione chimica, mentre dimostrerà la variazione di volume in soluzioni fisiche di fluidi a differente densità.

Le esperienze di Fromond preparano alla rivoluzione nell'uso del calcolo definito da Jeremias Benjamin Richter (1762-

1807) con il termine stechiometria (dal greco στοιχείον, stoiceion, steiceion ovvero elemento, concetto fondamentale o condizione fondamentale e μέτρον, metron, metzonche, misura, da cui conseguentemente deriva il concetto di peso equivalente (potere di saturazione equivalente) in *De usumathesos in Chemia* (1789).

Nello stesso anno, nel *Traité Élémentaire de Chimie*, Lavoisier enuncia il suo fondamentale principio nelle trasformazioni chimiche. Filosofia della materia discreta e continua, ricerca empirica applicata al calcolo scientifico, tecnologie e proprietà chimico-fisiche dei materiali, nascita di nuovi modelli, di un nuovo senso



laico della creazione come scienza della trasformazione, si dimostrano potenze vive in una società ricca di raffinata cultura barocca e pur dilaniata da guerre e pestilenze. Non è un caso che in questa età e società si svilupperanno esperienze critiche che evolveranno nelle successive importanti scoperte e crisi storiche di fine secolo.

G.C. Fromond, è insegnante, che "si occupa solo di tentare esperienze, ed a cercare... la natura delle cose nella natura istessa" (Bianchi, Elogio, p. 17) è anche e soprattutto docente "al solo comodo de' miei scolari" e richiede ad essi di rifiutare "la vana pompa di una felice e comica memoria" al pari dell'insegnamento di Boerhaave che nei suoi corsi di Chimica all'Univ. di Leida soppur "avesse il dono di una memoria ben vasta... si prevaleva del quaderno". L'educazione e la pedagogia hanno per Fromond eguale valore scientifico delle nuove scoperte. Polemizzando con la

tradizione educativa e scolastica egli sosterrà: "Oh quanto grand'uomo egli è Rousseau, oh quanto piccolo si è mostrato quell'arcivescovo in condannare l'Emilio di Rousseau!" (1762). Gli studi di Giovanni Claudio F. continuano con il nipote Giovanni Francesco che proseguirà nelle indagini di tipo chimico e ottico su resine, colori e coloranti: incontrerà J. Priestley a New York, Spallanzani, Franklin e Alessandro Volta.

Statica, Dinamica dei fluidi, interpretazione di modelli meccanici, calcolo, stechiometria e progettazione, rappresentano ancor oggi i contenuti programmatici del corso di Chimica e tecnologie impiantistiche al triennio di Chimica all'IS "Torriani" di Cremona: da un lontano antenato cremonese una grande esempio di "episteme" nella didattica delle moderne scienze integrate. Una buona occasione per ammirare, gli strumenti scientifici nel museo scolastico della scuola nato con lo spirito dell'antica

Wunderkammer del Settala, voluto dalla prof. Maria Paola Negri, descritto in più progetti e saggi, in cui oggetti di chimica e fisica dei fluidi si integrano straordinariamente con utensili necessari alla ricerca del suono e con caratteristiche tipiche dell'arte liutaria cremonese. Spera risulti ora più stimolante, per una migliore comprensione di discipline apparentemente diverse, associare ai laboratori storici dell'eclettico Fromond una nuova didattica dei prerequisiti e una più incisiva strategia di problem solving nell'insegnamento. Tra gli obiettivi di questi giorni è la creazione della laurea in restauro nella sezione staccata dell'Univ. Di PV a Cremona: il corso è stato fortemente voluto da noti personaggi della cultura cremonese tra cui la prof. Anna Maramotti, presidente ALI (Associazione Liutai italiani) che ne hanno sollecitato la nascita già nel Seminario Liuteria e Scienze a Mondo Musica nel 2014.

### NOTE

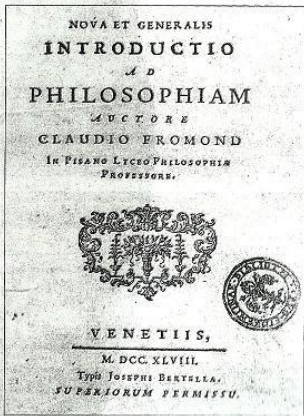
- P. D. Isidoro Bianchi, *Elogio storico del P. D. Claudio Fromond scritto dal medesimo P. Bianchi*, Cremona 1781.  
Elia Santoro, *Antonius Stradivarius* - Libreria del convegno- Cremona  
D. Claudio Fromond, *Risposta apologetica ad una lettera filosofica sopra il commercio degli oli navigati procedenti da luoghi appesati etc. con l'esposizione e l'esame di essa arricchita di fisiche osservazioni dal p. d. C. F.* pubblico professore di filosofia nella università di Pisa, Lucca 1745.  
Jean-Jacques Rousseau, *Emilio ou de l'éducation* 1762.  
D. Claudio Fromond, *Della fluidità d' e' c o r p i* Livorno 1754  
Giovanni Claudio Fromond in *Dizionario Biografico* - Treccani  
Pietro Riccardi, *Biblioteca matematica*, 1876  
Calatrazzolo, *Tecnologie chimiche industriali I,II,III* ed. Edisco  
Negri, Maria Paola, *La sezione Chimica e Liuteria del Museo Torriani*, in *Liuteria, musica e cultura*, organo dell'Associazione Liuteria Italiana, 1/aprile 2012  
Nota 1520 e senza data, ma dello stesso anno *Scriptura magnifice comunitatis Cremonae contra fectores et confectores*. - Causa tra la città di Cremona e i tintori e gli artigiani che lavorano il cuoio riguardante l'osservanza delle norme per salvaguardare la salubrità delle acque.  
Fascicolo cartaceo, cc. 25, di cui bianche cc. 9; segnatura originale: "Tomo II, n. 20".  
Raffaello Monterosso, *Gasparo Visconti*, Violinista cremonese del sec. XVIII - *Studien zur Musikwissenschaft* 25 (1962)  
*Abaceuario biografico dei cremonesi* del ragioniere collegiato Giuseppe Grasselli da cremona tipografia Manini

Giorgio Maggi, autore di questo articolo è docente, rappresentante a CR di Arte Lombardia Salò e collaboratore Touring Cremona, membro Associazione Insegnanti di Storia dell'Arte e dell'Ordine dei Chimici, Collezionista Strumenti Musicali Maria Maggi e portavoce Museo Storico Didattico IIS Torriani di Cremona, autore/consulente Turris, Padus, RCS, La Scuola  
Ha collaborato con *Giornale di didattica e cultura della Società Chimica Italiana* n°1-2011 ["Chimica sublime nel barocco padano"]; "Chimico Italiano" dal 2006; rivista "Green" consorzio interuniversitario; Editrice Turris di Cremona; CFP Camera di Commercio Cremona; *Liuteria Musica Cultura* rivista dell'ALI; Ordine dei Chimici di Parma; progetti per Comune di Caravaggio, 2008; *Giornale di didattica e cultura della Società Chimica Italiana*; collana didattica - Ed. La Scuola; *Filo di Arianna* ed. Salò e Regione Lombardia; *Fondazione Lombardia Ambiente*; *Comieco*; *CISVOL*; Casa ed. Il Prato; collana didattica - Ed. Padus - ed Turris; Giorgio Maggi, Elia Santoro, "Viole da Gamba e da Braccia tra le figure sacre delle chiese di Cremona" Editrice Turris (1982); Giuseppe Bertagna - e autori diversi tra cui Giorgio Maggi "Fare laboratorio" collana didattica - Ed. La Scuola 2013;

Il personaggio Riprendendo Plinio Studiò le modificazioni chimico fisiche del legno sottoposto a ma

# Fromond, musica e scie

Un saggio di Giorgio Maggi svela nuovi particolari sulle



### UN PRECURSORE

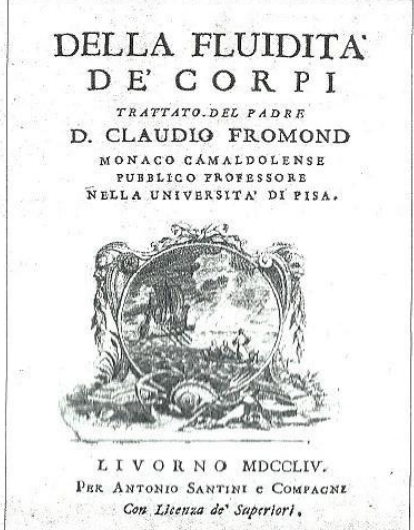
I suoi concetti ripresi nei più recenti modelli fisico atomici e quantistici della materia



di Roberto Codazzi

**U**no scienziato ma anche un cultore della musica. Allievo di Guido Grandi ma anche frequentatore dei principali liturai e musicisti cremonesi del suo tempo, a partire dal violinista Gasparo Visconti, oggi certo non popolare ma allora tra i virtuosi più acclamati d'Europa. E' un personaggio tutto da scoprire Giovanni Claudio Fromond (1703-1765), appartenente a una famiglia che diede a Cremona illustri medici e scienziati. A gettare nuova luce sulla vita e sulle imprese scientifiche di questo personaggio ci ha pensato Giorgio Maggi, per lunghi anni docente all'Itis Torricelli di Cremona, dove ha contribuito all'allestimento del museo storico didattico. Maggi ha pubblicato un corposo saggio su Fromond nell'ultimo numero della rivista "Il Chimico Italiano", svelando nuove interessanti ricerche.

Giovanni Claudio (al secolo Guglielmo Giuseppe) Fromond all'età di venticinque anni si trasferisce a Pisa, nel Granducato retto dai Lorena che avrà in Pietro Leopoldo (1765-1790) un importante sostenitore della ricerca chimica. Fromond è allievo di Guido Grandi con il quale condivide l'amore per la sua patria comune cremonese, è munitissimo degli studi sperimentali e della musica. "Naturalista di molta fama nella fine del secolo XVIII" (Carlo Fedeli), è inoltre autore tra gli altri di una "risposta apologetica sul commercio degli oli" (Lucca, 1745), "della fluidità dei corpi" (Livorno 1754). "Examen in praecipua mechanica principia; osservazioni fisico-mechaniche" (Cremona, 1789). Lo scienziato, rileggendo Plinio, studia le particolari modificazioni chimico fisiche del legno sottoposto alla macerazione liquida conseguenza anche della cosiddetta "fluitazione" che rendeva "il legno fluitato e poi essiccato a lungo praticamente imputrescibile per l'eliminazione completa della linfa" (Dizionario Larousse, Antiquariato). Il legno stagionato "dal tempo da artificiale" e l'aria "la quale mediante i mantici si spinge nelle canne degli organi" sono elementi di base fondamentali nello studio della teoria dei fenomeni acustici. Studiando la fluidità della materia liquida ("corpo continuato, flessibilissimo ed elastico"), Fromond dimostra il principio di Pascal,



("dato che un fluido sia contenuto in qualche vaso la pressione si comunica da esso per ogni verso") e la Legge di Stevino ("la pressione si comunica in ragione dell'altezza perpendicolare all'orizzonte"), sperimenta "il grande arcano" della pressione dei fluidi utilizzando una apparecchiatura pneumatica definita "macchina Boyleana" (da Robert Boyle, 1627-1691), osservandone le modificazioni dovute a trasformazioni allo stato liquido ad aeriforme a temperatura costante ("nella macchina il vino perde il suo sapore") ed infine individua la natura della "elastica flessibilità del fluido" (viscosità) e "i medesimi fluidi, varie volte si osserva quando in qualche agitazione si ritrovano per impeto di fregagione" (egli si pone il problema dei diversi moti di un fluido viscoso all'interno di un condotto e ne osserva il variare di grandezza fisica durante il regime laminare o turbolento; intuisce la relazione tra pressione e velocità e anticipa le osservazioni del britannico Osborne Reynolds che nel 1883 formalizzerà una formula esplicita per fluidi reali).

Il sagace studioso analizza il fluido, la forza centrifuga e osserva le particolari proprietà che possiede la materia ad aggregarsi e separarsi sintetizzando così i "mentovati effetti che si addimanderebbero dagli antichi col nome di antipatia o di simpatia, da signori Newtoniani attrazione o repulsione, da quei moderni Francesi sarebbe la prima col nome di Rapport o Convenence, la seconda chiamo mancanza della stessa mutua attrazione". I concetti di tensione superficiale (elasticità di gocciola di qualche fluido), densità (gravità specifica), rapporto, affinità (convenence) chimica, saranno ripresi nei più recenti modelli fisico atomici e quantistici della materia costituita secondo il ricercatore da "un confuso aggregato di corpiccioli molecole e atomi de' quali si suppongono dai Filosofi esser composti i corpi sensibili". Fromond ipotizza un'analisi "più chimica che meccanica delle cose fisiche" studiando le più recenti scoperte mediche e farmacologiche sulla natura del "sale marino, o simile che entra con gli alimenti nelle parti essenziali della sostanza animale", avvalorata l'importanza del ferro nell'alimentazione come oligoelemento, sostiene la prevenzione per circoscrivere le epidemie in una "risposta apologetica" a medici che ne discutono l'importanza (non è sicuramente estranea la competenza

di medici cremonesi come Paolo Valcarengli, l'Ippocrate italiano, che nel 1737 pubblica "Medicina rationalis" sulla analisi delle frequenti epidemie nella pianura padana). Fromond "conobbe che la Chimica spiegava meglio i grandi come i piccoli fenomeni di natura e per lui si istituì in Pisa nel 1757 la nuova cattedra di questa scienza" (Manini, Robolotti - Storia di Cremona; anche Pacini - Storia dell'Università di Pisa, 2000). Il progetto nato con il Fromond, inizialmente osteggiato dai medici e speziali, precorre la moderna scienza farmaceutica. Lo scienziato, anche attraverso ingenue dimostrazioni, contribuirà a definire le basi chimiche della Legge di Conservazione della massa enunciata da Lavoisier ma già teorizzata da Guido Grandi e formulata empiricamente da Aversani e Farigioni con il famoso esperimento (1694-1695) della combustione del diamante attraverso una innovativa "lente usata". In sostanza Fromond, sperimentando la bizzarra ipotesi "della differenza di peso in un pecora morto sopra il peso del medesimo ancora vivente", discute in modo empirico la conservazione della massa, durante una trasformazione chimica, mentre dimostrerà la variazione di volume in soluzioni fisiche di fluidi a differente densità. Le esperienze di Fromond presupponono alla rivoluzione nell'uso del calcolo definito da Jeremias Benjamin Richter (1762-1807) con il termine stechiometria (dal greco stoicheion, steichion ovvero elemento, concetto fondamentale o condizione fondamentale e metro-metro, mietzione, misura, da cui conseguentemente deriva il concetto di peso equivalente (potere di saturazione equivalente) in De usumatheseos in Chemia (1719). Nello stesso anno, nel Trattato elementaire de chimie, Lavoisier enuncia il suo fondamentale principio nelle trasformazioni chimiche. Filosofia della materia discreta e continua, ricerca empirica applicata al calcolo scientifico, tecnologie e proprietà chimico-fisiche dei materiali, nascita di nuovi modelli, di un nuovo senso laico della creazione come scienza della trasformazione, si dimostrano essere vive in una società ricca di raffinata cultura barocca e pur dilaniata da guerre e pestilenze. Non è un caso che in questa età e società si sviluppano esperienze critiche che evolveranno nelle successive importanti scoperte di crisi storiche di fine secolo. Giovanni Claudio Fromond, meteorologo, chimico e fisico, teo-

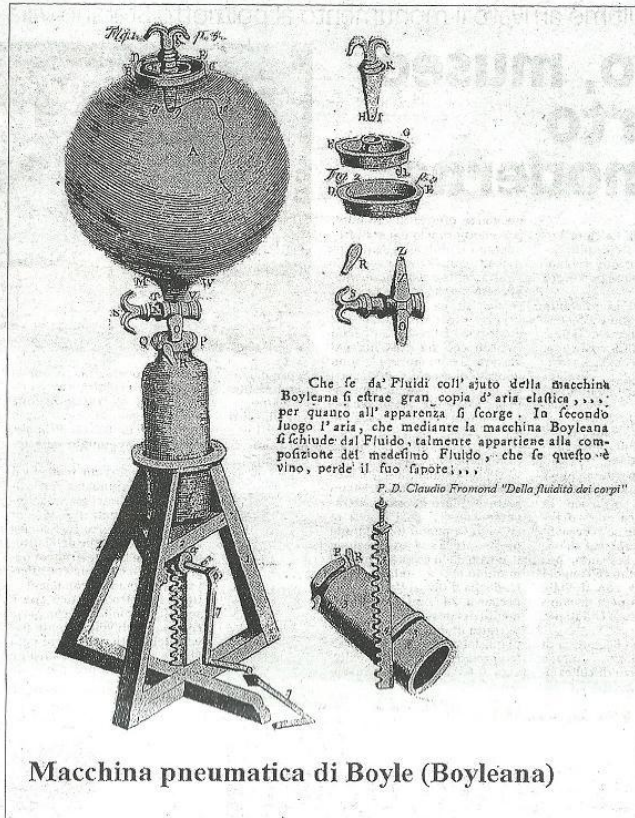


raccezione liquida

# enza o scienziato

rico dei fluidi, insegnante, che "si occupa solo a tentare esperienze, ed a cercare la natura delle cose nella natura istessa" (Bianchi, Elogio, p. 17) è anche e soprattutto docente "al solo comodo de' miei scolari" e richiede ad essi di rifiutare "la vana pompa di una felice e comica memoria" al pari dell'insegnamento di Boerhaave che nei suoi corsi di Chimica all'Università di Leida seppur "avesse il dono di una memoria ben vasta si prevaleva del quaderno". L'educazione e la pedagogia hanno per Fromond eguale valore scientifico delle nuove scoperte.

Polemizzando con la tradizione educativa e scolastica egli sosterrà: "Oh quanto grand'uomo egli è Rousseau, oh quanto piccolo si è mostrato quell'arcivescovo in condannare l'Emilio di Rousseau!" (1762). "Statica, Dinamica dei fluidi, interpretazione di modelli meccanici, calcolo e progettazione, rappresentano ancor oggi i contenuti programmatici del corso di Chimica e tecnologie impiantistiche al triennio di Chimica all'Itis Torriani - chiusa Giorgio Maggi - da un lontano antenato cremenese una grande esempio di "esisteme" nella didattica delle moderne scienze integrate e una buona occasione per ammirare, con lo spirito degli antichi, gli strumenti scientifici nel museo scolastico da poco inaugurato".



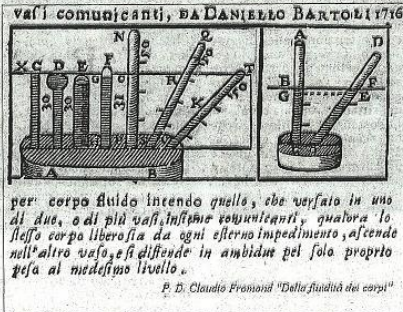
Macchina pneumatica di Boyle (Boyleana)

IL RUOLO DI CAMALDOLESI E GESUITI

## La vivace Cremona nel secolo dei lumi

L'ambiente scientifico nell'età dei lumi a Cremona, contesto in cui si sviluppa la figura di Giovanni Claudio Fromond, è vivace soprattutto nelle Corporazioni e nei Ginnasi retti dai gesuiti di San Marcello che vantano una biblioteca ricca di manoscritti e cinquecentine. I religiosi (chiamati a Cremona nel 1591 dal vescovo Cesare Speciano) dispongono di un laboratorio di Chimica e scienze impreziosito da globi terracquei di Gherardo Mercatore. Essi riuniscono inoltre, in congregazioni dedicate a "San Giuseppe ed all'Annunziata di Maria Vergine", gentiluomini d'arte, di scienza e anche "magistri de' violini" come Antonio Stradivari e Giuseppe Guarneri detto "del Gesù". In via Borgo Spora, confinante con le contrade Confectarie e Bella Regina (le attuali via Robolotti e via Regina Teodolinda), è la chiesa di Santa Caterina e Romualdo, dei monaci camaldolesi. La chiesa e convento annesso, passata ai camaldolesi nel 1591 per concessione di Gregorio XIV e soppressa nel 1783, è costruita sulla Crononella tra le case dei confettieri e di fronte al Macello. Alla confraternita appartengono personaggi illustri nelle lettere e nelle scienze come Isidoro Bianchi (1731-1808) e Guido Grandi, e aveva predicato padre Giuseppe Passi "monaco camaldolese, accademico ricovrato di Padova e informatore di Ravenna" autore di "Della magia arte ouero della magia naturale". In contrada Santa Caterina poco distante da Via Borgo Spora dove avevano bottega anche i Ceruti, abita il nobile Bartolomeo Ariberti, attraverso i cui buoni uffici, Antonio Stradivari crea nel 1690 il quartetto Mediceo per il granduca di Toscana (strumenti di forma "novi" riposti "nella custodia d'albero coperta di sommacco nero", specifica abilità dei conciatori della contrada protetti dall'Ariberti). Il riferimento al sommacco evidenzia l'arte della tintura tipica dei produttori del lino e dei tessitori della seta (famea è la produzione a Cremona di questi tessuti tanto importante come produzione industriale da sfociare nella rivolta del 1531 degli operai per ottenere migliori condizioni di vita) ma anche delle professioni dei pittori, lutai o dei confettieri o conciatori cremonesi che sapevano estrarre da erbe tintorie i coloranti più resistenti.

Nelle immagini i frontespizi di alcune delle opere più importanti di Fromond, a destra i vasi comunicanti di Daniello Bartoli e il microscopio



IN VENEZIA, MDCCLXVI.  
Appreso PIETRO BASSAGLIA,  
in Venezia, al Palazzo della Città, M. DCC. LXVI.  
CON LICENZA DE' SUPERIORI.