

PETER K. KNOEFEL

FELICE FONTANA ON ANIMAL CHEMISTRY

ADIPOCIRE

On the tenth of June, 1792, Fontana wrote a letter from Florence to Giuseppe Mangili, his former student, who published it ⁽¹⁾. After a few words on the seminal vesicles functioning as a storage place for semen, it proceeded to other matters, particularly «Thoughts on the origin of the fat observed in human cadavers by the Parisian chemists». The first thought was that there is no fable but what has some foundation in fact. For example, the letter went, in the Levant and in India there is a popular belief that the Shades of the Dead issue from sepulchers to suck the blood of children, now in the form of skeletons covered with a little cartilage, now in the form of bodies feeble and lazy, without tendons or ligaments, but swollen. Gravediggers know that cadavers undergo these changes as the earth or the sepulcher in which they are deposited acts upon them. Now, when the ancient cemetery of the Innocents in Paris had been excavated, certain clever physicists and chemists observed such changes. They were Fourcroy (1775-1809) and Thouret, who published a number of communications from 1789 to 1796, describing the presence of a waxy material, which Fourcroy named adipocire, without any proposed explanation of the manner of its formation ⁽²⁾.

Fourcroy and collaborators regarded it as the same substance found in biliary calculi (*i.e.* cholesterol); Lagrange (1803) concluded it was a part of ambergris, and in 1810 Cuvier wrote ⁽³⁾: «adipocire, or spermaceti,

⁽¹⁾ «Giornale Fisico-Medico», Pavia, 1792, II: 188-192.

⁽²⁾ PARTIGTON, J. R. *A History of Chemistry*, London, Macmillan, 1961-1970, III: 547-550.

⁽³⁾ *Rapport historique sur le progrès des sciences naturelles depuis 1789, et sur leur état actuel*, Paris, Imprimerie Impériale, 1810, p. 97.

is still a particular principle well established by M. Fourcroy; it is found in biliary calculi; it is precipitated from brain by alcohol; certain cadavers are nearly entirely converted into it». Even in 1828, Ure's Dictionary of Chemistry, London, identified Fourcroy as the discoverer⁽⁴⁾. He did name it, and he discovered it, but he was not the first to do so, as it had been observed long before by Sir Thomas Browne⁽⁵⁾: «In an hydropical body, ten years buried in the churchyard, we met with a fat concretion, where the nitre of the earth, and the salt and lixivious liquor of the body, had coagulated large lumps of fat into the consistence of the hardest Castile soap, whereof part remaineth with us.».

In 1815 Chevreul (1786-1889) distinguished adipocire (which he found to be a mixture of soaps) from cholesterol and spermaceti. According to Partington⁽²⁾, it is a mixture of calcium and potassium palmitates.

The explanation offered in this letter of 1792 is that the miraculous change observed by the Parisian chemists is due to the larvae of insects deposited as eggs in the cadavers, which transform the cadaveric substance into a food for the formation of chrysalids. In fact, from the form of this printed article it seems unlikely that this proposal, which is unfounded, was made by Fontana. It is written: «if it should be allowed to stick into such arcane matters the tongue of an inexpert, an idiot in chemistry, as I am [...]». This could have come from the anatomist Mangili; it does not sound like Fontana.

ON THE ACIDS OF ANIMALS, VEGETABLES, RESINS, AND GUMS, ALSO THE ACID OF ANTS

In this communication⁽⁶⁾ Fontana wrote that Marggraf (1709-1782) was the first to discover that the distillation of ants gave a strong acid. The earlier relations of this fact were probably unknown to Fontana (Fisher, 1670; Manitius, 1689; Ettmuller, 1693; Hjärne, 1753; all cited

⁽⁴⁾ BARNES, W. H., «Isis» 20: 337-343, 1934.

⁽⁵⁾ *Hydriotaphia, or Urne-Burial*. London, 1658. In «Works of sir Thomas Browne», S. Wilkins, Ed. London, Pickering, 1835, p. 479.

⁽⁶⁾ «Obs. phys.» 12: 64-75, 168-189, 1778; 13: 22-23, 1779.

⁽⁷⁾ MARGGRAF, ANDREAS SIGISMUND, *Chymischer Schriften*, Berlin, Arnold Wever, 1768. Erster Theil, pp. 320-329. Also, *Opuscules chymiques*, Paris, Vincent, 1762. Both these works were in the library of the Florentine Royal Museum of Physics of 1807.

by Partington (⁸). Works of some of these authors were in the library (1807) of the Florentine Royal Museum of Physics, but not the particular ones which described the distillation of ants. Also in that library was the work of Afzelius and Öhrn (*Dissertatio de acido formicarum*, Uppsala) (⁹) which Bergman, their teacher, had probably sent to Florence, but as this was in 1777 when Fontana was in Paris, it is doubtful that he had seen it when he published there in 1778.

Marggraf had prepared the copper and lead salts of this acid, had shown that it reduced mercuric oxide to mercury, and while he had heated potassium formate with concentrated sulfuric acid, he missed observing the gas, carbon monoxide, that was evolved.

Fontana summed up the previous knowledge as: we know that it is an acid, not resembling sulfuric or hydrochloric acids, but that is not enough. Is it one of the acids known to chemists? or an acid specifically of these insects? He collected a steam distillate of ants which was acid, effervesced with potassium carbonate, gave the potassium salt which was more alkaline than potassium bicarbonate but less so than caustic alkali. On dry distillation of the salt he obtained an air which gave a precipitate with deliquescent potassium carbonate and with lime water, dissolved in water, turned litmus red, and was inflammable but did not detonate in a mixture with common air. He concluded that since he had obtained fixed air (carbon dioxide), the acid of ants is the acid of fixed air itself, or, better said, fixed air concentrated and reduced to a fluid form. He had observed the formation of carbon monoxide, as Marggraf had not done, but he mistakenly remarked that it was the same inflammable air that one draws from metals (hydrogen), or from animals and vegetables (methane?). In his failure to distinguish among these inflammable airs, he erred as did Priestley, also in speaking of *drawing* airs from substances, and as Black had of *drawing* air from the mineral magnesium carbonate. This is why he and his contemporaries spoke of «fixed» air, that is, air that was fixed in the mineral, the metal, or other substance, rather than its being formed anew by a chemical decomposition.

In the third part of this communication, Fontana examined many vegetable acids, from all of which he drew fixed air, sometimes inflam-

(⁸) PARTINGTON, *op. cit.*, II, 300, 728; III, 163.

(⁹) AFZELIUS, JOHAN, also called ARVIDSON, and PETER ÖHRN, *De acido formicarum*, Upsaliae, 1777, Not seen. Cited by PARTINGTON, *op. cit.* III, 200.

mable air; further details on the subject he reserved for a future presentation on the chemistry of the air, a chemistry which was still lacking; another of his promised works which never appeared.

In 1796, formic acid was still being prepared by the distillation of ants (¹⁰).

SUMMARY — Giuseppe Mangili, Fontana's only formally identified student, had published a short article purporting to be a letter from Fontana adipocere, a waxy material found in long-buried cadavers. It sounds very little like Fontana and was probably written by Mangili; it is all speculation. A veritable article by Fontana on organic acids is mainly about formic acid, prepared from ants. Fontana characterized the material but was chiefly interested in the possibility of «drawing» an inflammable «air» from it. This «air» (carbon monoxide) he failed to distinguish from another inflammable «air» (hydrogen). The acids from other sources were of interest largely because «airs» could be drawn from them also.

Indirizzo autore: Dr. Peter Knoefel, 800 S 4th Street, 4 Apt. 1306,
Louisville, Kentucky 40203 U.S.A.

(¹⁰) PARTINGTON, *op. cit.*, III, 687.

Peter K. Knoefel

FELICE FONTANA: SULLA CHIMICA BIOLOGICA

Traduzione del: dott. Paolo Antolini ()*

ADIPOCERA

Il 10 giugno 1792 Fontana scrisse una lettera da Firenze a Giuseppe Mangili, suo ex-studente, che la pubblicò. Dopo alcune parole sulle vescicole seminali che funzionano da magazzino del seme, essa prosegue ad altri argomenti, in particolare «Pensieri sull'origine del grasso osservato in cadaveri umani da parte dei chimici parigini». Il primo pensiero era che non si tratta di favole, ma che c'era un certo fondamento del fatto citato. Per esempio, proseguiva la lettera, in Oriente ed in India circola una credenza popolare che le Ombre dei Morti escono dai sepolcri per succhiare il sangue dei bambini, talora nella forma di scheletri coperti di un po' di cartilagine, talora nella forma di corpi deboli e fiacchi, senza tendini né legamenti, ma gonfi. I tombaroli sanno che i cadaveri sottostanno a tali cambiamenti in quanto la terra nella quale essi sono deposti agisce su di essi, come pure i sepolcri. Ora, quando il vecchio cimitero degli Innocenti a Parigi fu scavato, certi intelligenti fisici e chimici osservarono tali cambiamenti. Essi furono Fourcroy (1775-1809) e Thouret, i quali pubblicarono un certo numero di comunicazioni dal 1789 al 1796, descrivendo la presenza di una sostanza cerosa, che Fourcroy denominò *adenocera*, senza avanzare alcun tentativo di spiegazione del suo modo di formazione⁽²⁾. Fourcroy e collaboratori la considerarono come la stessa sostanza trovata nei calcoli biliari (cioè colesterolo): Lagrange (1803) concluse che si trattava di ambra bigia, e nel 1810 Cuvier scrisse⁽³⁾: «adipocera o spermaceti è ancora un principio particolare ben identificato dal signor Fourcroy; esso si trova nei calcoli biliari; viene precipitato con alcool dal cervello; certi cadaveri sono quasi totalmente convertiti in esso». Perfino nel 1828, il Dizionario di chimica di URE, Londra, identificava lo scopritore in Fourcroy⁽⁴⁾. Egli ne diede il nome, e lui lo scoperse, ma non fu lui il primo a scoprirla, poiché esso era stato scoperto molto tempo prima da Sir Thomas Browne⁽⁵⁾: «In un corpo idropico, sepolto nel sagrato da dieci anni, noi incontrammo una concrezione grassa, nella quale l'azoto della terra, ed il sale ed il liquido lisciviatò dal corpo avevano coagulato grossi pezzi di grasso con una consistenza superiore a quella del sapone di Castiglia; di quella sostanza una parte rimase con noi».

Nel 1815 Chevreul (1786-1889) distinse l'adipocera (che egli trovò costituita da una miscela di saponi) dal colesterolo e dallo spermaceti. Secondo Partington⁽⁶⁾ essa è una miscela di palmitati di calcio e potassio. La spiegazione avanzata in questa lettera del 1792 è che il cambiamento miracoloso osservato dai chimici parigini è dovuto alle larve di insetti deposte come uova nei cadaveri, che trasformano la sostanza cadaverica in nutrimento per le crisalidi. In effetti, dalla forma di questo articolo stampato sembra improbabile che tale proposta, infondata, sia stata fatta da Fontana. Vi è scritto: «se fosse permesso metter bocca in questi arcani argomenti da parte di un inesperto, un idiota in chimica, come io sono (...). Ciò potrebbe provenire dall'anatomista Mangili; non suona come proveniente da Fontana.

(*) Indirizzo del traduttore: Corso Rosmini 78 - 38068 Rovereto (Trento).

(¹) «Giornale fisico-medico», Pavia, 1792, II, 188-192.

(²) PARTINGTON J. R., *Storia della chimica*, Londra, Macmillan, 1961-1970, III, 547-550.

(³) «Rapporto storico sul progresso delle scienze naturali dopo il 1789, e sul loro stato attuale», Parigi, Imprimerie Impériale, 1810, pg. 97.

(⁴) BARNES W. H., «Isis» 20: 337-343, 1934.

(⁵) *Hydriotaphia, or Urne-Burial*, Londra, 1658, in: *Works of SIR THOMAS BROWNE*, S. Wilkins, Ed. Londra, Pickering, 1835, p. 479.

SUGLI ACIDI ANIMALI, VEGETALI, RESINE, GOMME ED ANCHE
ACIDO DI FORMICHE

In questa comunicazione⁽⁶⁾ Fontana scrisse che Marggraff (1709-1782) fu il primo a scoprire che la distillazione di formiche dava un forte acido. Le prime relazioni di questo fatto furono probabilmente ignote a Fontana (Fisher 1670; Manitius 1689; Etmuller 1693; Hjärne 1753; tutti citati da Partington⁽⁸⁾). I lavori di alcuni di questi autori si trovavano nella biblioteca del Reale Museo Fiorentino di Fisica, ma non quelli in particolare che descrivevano la distillazione delle formiche. In quella biblioteca c'era anche il lavoro di Afzelius ed Öhrn (*Dissertatio de acido formicarum Uppsala*)⁽⁹⁾ che Bergman, il loro maestro, aveva probabilmente inviato a Firenze, ma, siccome ciò avvenne nel 1777 quando Fontana era a Parigi, è dubbio che egli lo avesse visto quando egli pubblicò nel 1778.

Marggraf aveva preparato i sali di piombo e di rame di quest'acido, aveva dimostrato che esso riduce l'ossido mercurico a mercurio, e quando egli aveva riscaldato il formiato di potassio con acido solforico concentrato, egli non si accorse del gas, ossido di carbonio, che se ne svolgeva.

Fontana riassunse le precedenti conoscenze in questo modo: noi sappiamo che esso è un acido, non rassomigliante né al solforico né al cloridrico, ma ciò non basta. Si tratta di uno degli acidi noti ai chimici (o di un acido specifico di questi insetti). Egli raccolse un distillato di formiche in forma di vapore, che era acido, faceva effervesco con il carbonato di potassio, dava il sale di potassio che era più alcalino del bicarbonato di potassio ma meno alcalino degli alcali caustici. Alla distillazione secca del sale egli ottenne un'aria, che dava un precipitato con il carbonato di potassio deliquescente e con acqua di calce, si scioglieva in acqua, virava il tornasole in rosso, ed era infiammabile ma non scoppiava in una comune miscela con l'aria. Egli ne concluse che, siccome egli aveva ottenuto «aria fissa» (anidride carbonica), l'acido delle formiche è l'acido della stessa «aria fissa», o, per dir meglio, l'aria fissa concentrata e ridotta in forma fluida. Egli aveva osservato la formazione dell'ossido di carbonio, ciò che Marggraff non aveva fatto, ma egli, sbagliandosi, rimarcò che si trattava della stessa aria infiammabile che si ricava dai metalli (idrogeno), oppure da animali o vegetali (metano?). Nella mancata distinzione fra queste arie infiammabili egli sbagliò nello stesso modo di Priestley, come pure nel parlare di *ricavare* arie da sostanze, ed allo stesso modo di Black che parlava di *ricavare* aria dal carbonato di magnesio minerale. Questo è il perché egli ed i suoi contemporanei parlarono di aria «fissa», cioè aria che era fissata nel minerale, il metallo, od altre sostanze, piuttosto che del suo formarsi da una decomposizione chimica.

Nella terza parte di questa comunicazione Fontana esaminava molti acidi vegetali, da ciascuno dei quali egli estraeva aria fissa, e talvolta aria infiammabile; egli riservò ulteriori dettagli sull'argomento per una futura presentazione sulla chimica dell'aria, una chimica che era ancora mancante: un'altra delle sue promesse di lavori che mai furono pubblicati. Nel 1796 l'acido formico veniva ancora preparato per distillazione delle formiche⁽¹⁰⁾.

⁽⁶⁾ «Obs. phys.» 12: 64-75, 168-189, 1778; 13: 22-23, 1779.

⁽⁷⁾ MARGGRAF ANDREAS SIGISMUND, *Chemischer Schriften*, Berlino, Arnold Wever, 1768. Prima Parte, pp. 320-329. Anche, *Opuscules chymiques*, Parigi, Vincent, 1762. Ambedue questi lavori erano nella biblioteca del Reale Museo Fiorentino di Fisica nel 1807.

⁽⁸⁾ PARTINGTON, *op. cit.*, II, 300, 728; III, 163.

⁽⁹⁾ AFZELIUS JOHAN, chiamato anche Arvidson, e PETER ÖHRN, *De acido formicarum*, Uppsala, 1777. Non visto. Citato da Partington, *op. cit.*, III, 200.

⁽¹⁰⁾ PARTINGTON, *op. cit.*, III, 687.

RIASSUNTO – Peter Knoefel: «Sulla chimica animale. Adipocera». Giuseppe Mangili, unico ex-studente di Fontana identificato, aveva pubblicato un breve articolo affermando che si trattava di una lettera di Fontana sulla adipocera, un materiale ceroso trovato in cadaveri sepolti da tanto tempo. L'articolo non suona come fosse realmente di Fontana e probabilmente fu scritto dal Mangili; si tratta solo di speculazioni. Un articolo realmente di Fontana sugli acidi organici verte principalmente sull'acido formico, ricavato dalle formiche. Fontana diede le caratteristiche del materiale, ma fu prevalentemente interessato alla possibilità di ricavarne una «aria» infiammabile. Quest'«aria» (ossido di carbonio) egli non riuscì a distinguerla da un'altra «aria» infiammabile (l'idrogeno). Gli acidi da altre fonti erano interessanti soprattutto perché anche da essi si potevano estrarre «arie».

