DOMENICO PRIORI * – EMIDIO SANTONI *

1751-1851: Un secolo di analisi chimiche dell'acqua termale picena detta comunemente l'Acqua Santa **

1751-1851: A century of laboratory testing of spring waters commonly known as the Holy Waters

Summary – The goal of our project is to study three works about the spring waters called the Holly Waters published in 1751, 1826, 1851.

The autors are Nicolò Antonio Cattani (medical doctor), Antonio Egidj (pharmacist), Gaetano Sgarzi (chemist).

It's obvius that the time span of the works is important for the history of Chemistry.

1. Introduzione

Il nostro lavoro ha per oggetto lo studio di tre testi, editi nel 1751, 1826 e 1851, che trattano l'analisi dell'acqua termale detta Acqua Santa. Gli autori sono: Nicolò Antonio Cattani medico, Antonio Egidj farmacista e Gaetano Sgarzi chimico.

È evidente che l'arco temporale dei lavori è significativo per la storia della Chimica.

1.1. *Cenni storici sulle Terme di Acquasanta.*[1]

Il luogo era conosciuto in epoca romana con il toponimo «Vicus ad Aquas», ampie vestigia di un bagno romano erano visibili ancora nel XVIII secolo.[2] Intorno

* Istituto Tecnico Industriale «E. Fermi» di Ascoli Piceno.

** Relazione presentata al IX Convegno Nazionale di «Storia e Fondamenti della Chimica» (Modena, 25-27 ottobre 2001).

[1] Per un approfondimento segnaliamo Virginio Cognoli, *Acquasanta*, Ascoli Piceno 1995.

[2] G. Colucci, *Delle Antichità Picene*, Fermo 1794.

all'anno 1000 assume il nome «Aquis» e in documenti farfensi, dell'XI secolo, compaiono dei riferimenti a *Salit Macina* e a *Mulini dell'Acquapuzza.*[3]

Nel 1286 il Comune di Ascoli acquista[4] le terme, chiamate «il Bagno» nei documenti, dal Signore di Cagnano Giovanni di Guglielmo Stulti.

Cecco d'Ascoli professore di Medicina all'Università di Bologna, agli inizi del XIV secolo, conosce le proprietà delle acque termali di Acquasanta e le cita insieme ad altre acque termali nell'*Acerba*.[5]

Il Comune di Ascoli gestisce le Terme fino al 1801 quando queste passano alla Reverenda Camera Apostolica. Nel 1812 il Cav. Giorgio Jakson, che sposando la Contessa Centini è accettato nel ceto nobiliare, acquista per £ 2936,94 le terme. Alla stima si era giunti dopo una relazione fatta da un incaricato del Direttore del demanio. Nell'Archivio di Stato di Ascoli è conservata la minuta della relazione.[6] Il Bagno passerà da Jackson alla sua consorte Meurice Centini e poi per donazione al conte Orazio Centini Piccolomini e dal 1850 al 1868 a Giovanni Centini Piccolomini.

2. Nicolò Antonio Cattani

Il Cattani medico condotto di Ascoli, si è formato alla celebre scuola medica di Preci[7] ha seguito poi le lezioni del Prof. Nicolò Cirilli della Regia Università degli Sudi di Napoli e si è laureato in Filosofia e Medicina a Salerno nel 1728.

È stato medico condotto in Assisi (1736), Bevagna (1737), Norcia (1745), Jesi (1749), Primario ad Ascoli nel 1750 e Protomedico a Camerino nel 1760.

Sono numerosi i lavori pubblicati dal Cattani sulle acque, ovunque s'interessò delle acque termali e minerali.

Ad Assisi dette alle stampe per Andrea Sgariglia: *Ragguaglio dell'acqua di Moiano in Assisi*, 1737, cui seguirono altri opuscoli allorché fu medico a Norcia a Bevagna ecc. riuniti poi in un solo volume dal titolo *Opuscoli o dissertazioni fisico-medico d'intorno alle qualità salubri e insalubri dell'aere in genere…sopra le virtù*

[3] U. Balzani (a cura di), *Il Chronicon Farfense di Gregorio di Catino*, vol. 2°, pp. 110-111. Roma 1903.

[4] Archivio di Stato di Ascoli Piceno, Archivio Storico del Comune di Ascoli Piceno, Archivio Segreto Anzianale, G III.

[5] Cecco D'Ascoli (Francesco Stabili), *L'Acerba*, ridotta a miglior lezione e per la prima volta interpretata col sussidio di tutte le fonti dal Prof. Dott. Achille Crespi, Ascoli Piceno 1927, libro IV: *Perché son calde e si ferventi l'acque / Che vengono sotto terra dalle vene? / O quanto l'ignoranza mi dispiacque*. E Cecco spiega: *Per solfore si fanno l'acque calde / Si come per l'odor ciascun discerne*.

[6] Archivio di Stato del Comune di Ascoli Piceno, Archivio Storico del Comune di Ascoli Piceno, Viceprefettura del Dipartimento del Tronto, 1811, B. 20. Il ritrovamento del documento si deve a don Virginio Cognoli.

[7] Per uno studio approfondito sulla scuola medica di Preci rimandiamo a Ansano Fabbi, *La scuola chirurgica di Preci*, Preci (Perugia) 1974.

medicinali dell'acqua comune in genere, ed in specie di alcune acque minerali …[8] In essi viene evidenziato «il grande rimedio dell'Acqua comune, in ispecie quando si adopera in forma di Dieta Acquea …» questa parte «ristampata di bel nuovo», da Giuseppe Corona in Merceria, in Venezia nel 1748, con il titolo di *Prelezione=de Disciplinis Medicis rite tradendis, deque Hypothesibus, atque opinionibus e foro Medico ablegandis*.[9]

Nel 1749, essendo di condotta a Jesi dette alle stampe: *Dissertazioni fisico-mediche sulla salutevole acqua Mastella di Jesi*, per lo stampatore Gaetano Caprari di Jesi. Ricordiamo anche un'altra *Dissertazione sulle virtù Medicinali dell'Acqua de' Santì di Cagli Città dello Stato di Urbino*.

Oggetto della nostra comunicazione è il trattato: *Le virtù medicinali della salutevole Acqua Termale di Ascoli nel Piceno detta comunemente L'ACQUA SANTA dissertazione fisico=medica, … di Nicolò Antonio Cattani dalle Preci. In Ascoli 1751.*[10]

2.1. *Prefazione*

La prefazione è preceduta da due lettere[11] che attestano che l'opera non contiene «minima cosa che si opponga alla Santa Fede cattolica …».

Nella prefazione il Cattani cita in pratica quasi tutti i saggi dell'antichità per attestare la «somma utilità anzi necessità» dell'acqua.

Un intero paragrafo, il VI, è dedicato alla rappresentazione dell'acqua in Platone. Nel paragrafo IX viene spiegato che la «filosofia sperimentale, col mezzo delle operazioni chimiche» dimostra che «l'asciuttissimo avorio, e l'aridissimo Corno di Cervo» contengono acqua.

Il XII paragrafo descrive la natura dell'acqua:

> Noi concepiamo le particelle dell'Acqua picciolissime, giacché si rendono esse affatto insensibili alla vista ed agli altri Sensi, quando svaporano, e penetrano e si fermano dentro i Corpi più solidi; Ed essere elleno sodissime e durissime.

e dopo aver citato Boerhaave: *Videntur exstreme aque partes esse qua rigidisissime, prorsumq; inflexiles, [?] adamantine duritiei. An ergo sunt spherule equaliter perfecte solide? satis id probabile*[12] prosegue:

> e … che le medesime siaven nell'Acqua in un novero prodigioso; dacché l'osservazione fatta coi più esquisiti Microscopi, ce ne fan vedere in una sola gocciola di ess'Acqua 26000000.[13]

[8] Assisi, 1745.

[9] *Le virtù Medicinali … di Nicolò Antonio Cattani*. Lo Stampatore a chi legge. p. 79.

[10] Per Angelantonio Valenti Stamp. Vesc. del S. Offiz. e dell'Illma Città Con licen. de' Sup.

[11] Le due lettere sono firmate da Francescoantonio Marcucci dell'Immacolata Concezione e da Prospero Cataldi.

[12] HERMAN BOERHAAVE, *Elementa Chemia*. 1732.

[13] N.A. CATTANI, p. 15.

Questa affermazione è per noi incomprensibile.

Il paragrafo XVII riporta questa definizione dell'acqua: «… liquido composto di particelle pesantissime, facilissime a separarsi, piccolissime, e per conseguenza proprissime a muoversi …».

2.2. *Capitolo I Si descrivono la Sorgente, le Qualità e la Miniera dell'Acqua termale dell'Acquasanta di Ascoli.*

L'incipit del capitolo è dedicato alla storia e alle glorie della Città di Ascoli, di cui riporta la posizione geografica: «è collocata all'altezza del Polo Settentrionale di gradi 42 e minuti 45 alle falde degli Appennini …»[14] e dopo diverse pagine, con il paragrafo VII, inizia la descrizione della sua analisi premettendo che:

> … non trascurai di portarmi alla sorgente di ess'Acqua, lo scorso Giugno 1750, in tempo appunto che era ella affatto sincera; essendo trascorsi già 15 dì, dacché non erano cadute più le piogge.

Poi continua:

> … dotata di grevissimo odore sulfureo, rassomigliante a quello, che esala dalle Uova guaste.. la riconobbi non affatto limpida, ma di un leggerissimo colore bianco vestita … e calda al tatto la ravvisai.[15]

Nel paragrafo successivo spiega meglio quest'aspetto:

> Non è Ella per altro in ogni tempo egualmente calda la nostr'Acqua; mentre più calda apparisce l'Inverno, che l'Estate …[16]

Stranamente il Cattani non conosce l'uso del termometro o in ogni modo non lo ritiene utile alla sua indagine e abbiamo potuto costatarlo anche negli altri lavori che abbiamo consultato. L'analisi organolettica finisce nel X paragrafo

> Il sapore … alquanto salso e zolfino nella sua sorgente al gusto apparisce; mentre trasportata altrove perde detto sapore.[17]

E nel successivo paragrafo critica Bacci il famoso studioso dell'acqua:

> …dal colore bianchiccio, sapore, e odore sulfureo, ne deduce a prima giunta il celebre Bacci[18] che in ess'Acqua siavi la maniera sulfurea, e che da questa sola riceva le principali sue virtù. Ma ciò con quanta ragione Egli così subito stabilisca, senza più oltre avanzarsi nell'analitico di Lei esame (ciocché fu appunto il difetto di somiglianti antichi Scrittori, a cagione della mancante loro sufficiente scienza Chimica e Filosofica sperimentale).[19]

[14] *Ibidem*, p. 25.
[15] *Ibidem*, pp. 29-30.
[16] *Ibidem*, p. 30.
[17] *Ibidem*, p. 31.
[18] Bacci Andrea (S. Elpidio a Mare 1524 – Roma [1603?]), De Terme, Libro 4, Cap. XI).
[19] N.A. Cattani, p. 31.

Il paragrafo XII spiega «l'origine del perpetuo indeficiente Calore, che nella nostr'Acqua osservasi …» e riporta una prova effettuata da Niccolò Lemery:

> Prese il lodato Lemery egual porzione di Zolfo e di limatura di ferro, e ne fece una pasta bagnandola con un po' di Acqua. Pose 50 libbre incirca di questa mistura in un Vaso, che poi seppellì in terra alla profondità di un piede. A capo di otto, o nove ore la terra, che copriva il Vaso, gonfiossi, si alzò, e si spaccò, e si videro tosto dei vapori sulfurei caldi; dietro ai quali poi venne la fiamma. Dallo scaldamento adunque delle sulfuree marziali Marchesite, somigliantissime alla testé accennata mestura, fatta dal lodato Lemery; che nell'interne cavità della Terra in abbondanza si annidano, e che umettate vengono dall'Acqua, la quale ivi penetra; l'accendimento de' fuochi sotterranei, e l' calore …[20]

Nel paragrafo XIV il Cattani si chiede:

> Ma donde la continuazione perenne del calore nella nostr'Acqua? Dall'abbondanza appunto inesausta delle miniere di Zolfo, di bitume e di ferro, che nell'interne cavità, e ne' seni della Terra, per cui essa Acqua passa, si annidano. Laonde in passando la nostra Acqua per le dette cavità, coll'umettare le masse delle mentovate minerali sostanze, si pone la porzione sulfurea in un agitatissimo igneo movimento.[21]

Il Cattani passa ad illustrare, paragrafo XVI, le proprietà dello zolfo che:

> … in due specie si divide; l'uno si chiama Vivo, o Vergine; e l'altro Giallo o comune. Questo ha la sua artificiosa origine da una specie di Marchesite di rame, o sia da una pietra dura pesante di colore bigio, sparsa di piccole macchie gialle e brillanti, che getta fuoco quando si batte col ferro, detta dai Greci Pyrites, che è la matrice eziandio, onde cavasi il vitriolo romano.[22]

Questa spiegazione la riprende da Boerhaave.[23] Nel paragrafo XVII approfondisce le proprietà dello zolfo e spiega[24] «Che i principi costitutivi del zolfo sieno due, cioè il Sal vitriuolico, ed una sostanza oleosa infiammabile insieme uniti e coagulati …» e porta a conferma diverse esperienze.

Nel XVIII paragrafo:

> Ma venghiamo ora a spiegare il fetore sulfureo, che dalla nostr'Acqua esala. La parte flogistica, o infiammabile oleosa dello Zolfo, agitata con moto intestino rotatorio dal Sale Alcalino (che nella nostr'Acqua come appresso vedremo, ancor esso si annida) ed assottigliata e disciolta; un così fetore produce.[25]

Nel XIX paragrafo dimostra la presenza dello zolfo del sale Vitriuolico e dello spirito minerale:

[20] *Ibidem*, p. 32.
[21] *Ibidem*, p. 32.
[22] *Ibidem*, p. 34.
[23] Sal acidus mineralis ex pyrite chalcanthi, per ignem vegetantem ustulato, Sulphur vulgare producit … HERMAN BOERHAAVE, *Elementa Chemia*. 1732.
[24] N.A. CATTANI, p. 35.
[25] *Ibidem*, p. 36.

> Oltre al Calore poi, e al testé divisato fetore della nostr'Acqua, dinotante in essa l'esistenza del principio Sulfureo, ed alla tintura atramentosa, e poscia qualche ora dopo rosso-bruna, che la polvere di galle alla nostr'Acqua comparte, dinotante l'esistenza in essa del Sale Vitriuolico sulfureo, e dello spirito minerale, dimostratocid anche dall'Idrometro, o pesa-liquori; col quale la nostr'Acqua, alla sua sorgente apparisce leggiera al pari di qualsiasi altr'Acqua di Fonte più salubre, ma trasportata altrove e dopo qualche ora, volatosene il detto spirito più greve comparisce …

Ma la dimostrazione più chiara della presenza dello zolfo:

> … è appunto il color fosco, ed ancor nero, ch'ess'Acqua all'argento comparte. Anzi osservasi che nelle case vicine al Bagno di dett'Acqua, le Posate, le Tabacchiere, o altro arnese di argento alla sol'Aria aperta esposte, dopo qualche tempo il mentovato color fosco e nero, non facile a cancellarsi, acquistano. E ciò avviene dalla menzionata porzione infiammabile sulfurea, che dalla nostr'Acqua esala, e che all'argento tenacemente si attacca.[26]

Nel paragrafo successivo, il XX, rileva la presenza del sale alcalico

> Ma oltre al principio sulfureo, contiene di più la nostr'Acqua anche una porzione di Sale alcalico nitroso impropriamente chiamato dagli antichi.

interessante è la nota a questo riguardo:

> Piuttosto volatile che fisso. Conciosiacché nella svaporazione della nostr'Acqua la più parte ei sen vola. Osservandosi, che la medesim'Acqua non distillata, dall'infusione della polvere di perfetto Riobarbaro acquista una tintura di gran lunga più leggiera e diluita, e dal porvi lo sciloppo violato violaceo si veste di un colore verde di molto più smorto, di quello si facci la medesim'Acqua distillata, e di fresco alla sua sorgente attinta. Questo Sale poi è l'istessimo che il nitro degli Antichi: giacché, come ho provato altrove, Nitrum veterum purissimum est alkali.[27]

E prosegue:

> … non dissimigliante punto dal sal di tartaro; come la tintura verde, dal mescolare det'Acqua lo sciloppo violato violaceo risultante, e il colore rosseggiante, che dall'infusione della polvere di perfetto Riobarbaro acquista la medesima Acqua, chiaramente ci dimostra. Imperocché tale è la proprietà de' Sali alcalici (fra i quali è il detto sal di Tartaro) che posti nell'Acqua comune purissima fanno che in essa, il Riobarbaro vi produca la tintura rossa e lo sciloppo violato violaceo, la verde.[28]

Nel XXI paragrafo il Cattani aggiunge che «l'analisi la più naturale e la più propria è … la svaporazione fatta a fuoco lento». Che ha dato i seguenti risultati:

> … da dieci libbre mediche della mentovata nostr'Acqua una dramma e mezza ricavossene d'Ipostasi, o sedimento salino-terreo, che mescolato collo spirito di Vitriuolo, o altro acido simile, una gagliarda fermentazione risveglia, e fatta la

[26] *Ibidem*, pp. 37-38.
[27] *Ibidem*, nota b, p. 38.
[28] *Ibidem*, p. 39.

> precipitazione del magistero in fondo, rende il medesimo liquore acido affatto limpido. Da detto sedimento salino-terreo poi, col mezzo di ulteriore chimica analisi, cioè mediante la dissoluzione, feltrazione e svaporazione, o cristallizzazione, si ebbero uno scrupolo incirca del sale alcalico suddetto, e due scrupoli di Sal medio o neutro.[29]

Poi spiega meglio:

> … questo Sal neutro generato (come ogni altro sale di simil natura) nella nostra Acqua dalla mescolanza dello spirito sopra menzionato acido-sulfureo sotterraneo, col testé divisato Sale alcalino, ci si è dato a conoscere specialmente, col mescolare due parti di esso con una parte di Sal Tartaro, e una parte di polvere di Carbone, i quali unitamente liquefacendosi in un crogiuolo, a fuoco fusorio, produsero una massa di colore rosseggiante, di sapore alcalino-sulfureo; dalla quale con dello spirito di Vino rettificatissimo, si estrasse una vera tintura di Zolfo gialla che indusse il color fosco nell'Argento.[30]

Il Cattani, XXIII paragrafo, aggiunge:

> Anzi disciolta la mentovata massa nell'Acqua comune, col mezzo lo spirito di Vitriuolo, che vi si istillò, precipitossi nel fondo un vero latte di zolfo. Il che ci diè manifestamente a vedere, che il Zolfo minerale, il quale come sopraccennammo si compone d'un principio flogisto, od infiammabile, e del sale acido universale, o spirito minerale acido-sulfureo anzi detto, col mezzo di questa operazione chimica artificiosamente può riprodursi».[31]

E conclude:

> La miniera adunque dell'Acqua Santa contiene una porzione di purissimo Zolfo minerale, e in una parte Salino-terrea fissa, neuta ed alcalina; che unite nella mentovata Acqua allo Spirito minerale, acido-sulfureo, etero-elastico …[32]

2.3. *Capitolo II Si annovera le Virtù Medicinali dell'Acqua Termale dell'ACQUASANTA.*

È dedicato alle considerazioni mediche dell'Acqua. Le argomentazioni si basano principalmente sul Bacci e si evince una profonda conoscenza di acque termali italiane e straniere.

2.4. *Capitolo III Si accenna il Metodo, con cui si dee far uso delle Terme dell'ACQUASANTA*

È illustrato l'uso in medicina dell'Acqua Santa. Il libro riporta poi due appendici che informano il lettore su altre sorgenti nel territorio Piceno.

[29] *Ibidem*, pp. 39-40.
[30] *Ibidem*, p. 40. È la prova «dell'Hepar».
[31] *Ibidem*, p. 40.
[32] *Ibidem*, p. 41.

2.5. *Giunta Concernente le salubri qualità dell'Acqua della FONTE de' ROSSI, che sorge nel Territorio di Ascoli nella Marca Anconitana, nel luogo detto le Piagge, in una Tenuta dell'Illustrissimo Signore Marchese Sgariglia.*

Il Cattani riporta alcune notizie su un'acqua che proviene dalla «Fonte de' Rossi», sempre nelle immediate vicinanze di Ascoli, che ha la caratteristica di essere «fredda l'Estate, calda l'Inverno».

2.6. *Altra Giunta Dell'Acqua, detta volgarmente SALMACINA di Castel TRESINO, nel Territorio della suddetta Città di ASCOLI.*

Prende in considerazione l'Acqua Salmacina[33] e accenna all'Acqua salsa della Villa di Mozzano, e alla sorgente, nella Valle Senzana, detta di Fiorano.

3. ANTONIO EGIDJ

Il secondo trattato studiato è di Antonio Egidj ed è intitolato: *Memoria intorno a varie sorgenti di Acque solfuree e di quelle saline di II ordine che abbiamo nelle vicinaze dell'antichissima città di Ascoli nelle ultime delle quali esiste lo Jodio combinato rinvenuto in esse dal farmacista Antonio Egidj. Coi tipi Cardiani Ascoli MDCCCXXVI.*

L'Egidj è particolarmente entusiasta di aver rivelato la presenza dello jodio nelle acque saline. E ricorda che lo jodio è stato scoperto da Bernard Courtois[34] nel 1813 e che lui non era riuscito ad ottenerlo dalle alghe marine perché non a conoscenza del metodo «per sbarazzarsi delle ceneri» del prof. Melandri dell'Università di Padova.

Cita i chimici piemontesi Angelini e Cantù che per primi in Italia hanno rivelato lo jodio nelle acque minerali.

L'Egidj dichiara sin dalla prima pagina:

> mi basta solo far conoscere ai benigni lettori li diversi luoghi ove esistano le due classi di acque minerali, cioè le solfuree e le saline. (…) L'oggetto della presente memoria non è diretto ad una rigorosa analisi indicando le proporzioni dei mineralizzatori delle nostre acque minerali solfuree e saline di second'ordine, ma bensì a mostrare la non esistenza dello jodio nelle prime rinvenuto in esse nel Piemonte, e di trovarsi nelle seconde congiunto alla calce. Vi sono in Italia e in Francia moltissime fonti di acque minerali esaminate da eccellenti Chimici senza precisarne le dosi de' componenti, poiché una sì difficile impresa richiede tempo dovendosi le medesime esplorare più volte e nelle diverse stagioni.[35]

[33] C. ALBERTINI, D. PRIORI, E. SANTONI, *De Aqua Minerali di Francesco Maria Vannozzi,* Atti VIII Convegno Nazionale di Storia e Fondamenti della Chimica (Arezzo 28-30 ottobre 1999).

[34] Egidj sembra ignorare i lavori di Davy sullo jodio.

[35] A. EGIDJ, nota 1, p. 12.

Aggiunge, nella nota 1 del capitolo V:

> Ho creduto seguir la teoria del celebre *Thomson sistême de Chimie* per la classificazione delle acque minerali, per essere la detta opera di Chimica generale la migliore, che abbiamo in Europa, e della quale si né fatto in Francia la 5ª edizione con il supplemento stampato a Parigi nel 1822.

All'acqua minerale di Acquasanta è dedicato il Capitolo IV.

3.1. *Quarta sorgente di acqua solfureo-salina di medio calore del Comune di Acquasanta.*

Inizia descrivendo la sorgente «… gran volta naturale che termina a guisa di cupola tutta incrostata di selenite e di zolfo sublimato …». Di recente, annota l'Egidj, sono state fatte delle migliorie:

> … e le due cascate della corrente, cioè quella, che si introduce nel bagno, e l'altra che sorte per essere superflua. È tale la quantità di detta acqua minerale, che prima di unirsi con quella del fiume Tronto dà moto ad una macina di molino.[36]

3.1.1. *Proprietà fisiche di essa e fenomeni chimici che ivi si osservano*[37]

L'analisi organolettica del farmacista è la seguente:

> … il colore è perlino, l'odore di uovi putrefatti … il sapore è salato nauseante ed è untuosa al tatto, evvi continuo sviluppo di gas idrosolforico e carbonico.. l'ambiente delle case le più lontane non va esente dal miscuglio di detto gas, poiché gli utensili d'argento di piombo e le dorature false si anneriscono e perdono la loro lucentezza.

In nota alla pagina l'Egidj riporta due aneddoti:

> Avendo io acquistato nel 1813 varie figure stampate in Parigi dopo due mesi le trovai cangiate di colore in tutte le sue parti, ove erano state colorate col deutossido di piombo (minio) e col sottocarbonato (biacca). Una donna forestiera che faceva uso di belletto di ossido di bismuto nel primo bagno ch'ella fece divenne come una Etiope …

La temperatura dell'acqua termale è nei mesi invernali è di circa 22 gradi del termometro di Reamur, e nei mesi di luglio e agosto sale a 27°. In una nota successiva è più preciso:

> … la mattina del 27 dicembre 1825, osservai che essendo il calore dell'atmosfera a gradi 6 l'acqua del Bagno innalzò il termometro di Reamur a 22; alle ore 23 della sera mentre il tempo minacciava pioggia l'ambiente era a 9°, e l'acqua a 25°. Ulteriori osservazioni fattesi dal farmacista Sig. Giuseppe Arduini ne' giorni più rigidi dell'inverno confermano che la temperatura suddetta non è stata mai inferiore ai 22 °.[38]

[36] *Ibidem*, p. 17.
[37] *Ibidem*, p. 18.
[38] *Ibidem*, p. 29.

3.1.2. *Risultato ottenuto per mezzo de' reattivi tanto per via umida quanto per via secca, onde conoscerne li mineralizzatori.*[39]

Senza menzionare i metodi usati riporta il risultato della sua indagine:

1° Sostanze volatili: gas idrosolforico e gas carbonico.
2° Sostanze insolubili nell'acqua distillata bollente: solfato di calce, sottocarbonato di calce, silice, ossido di ferro.
3° Idem solubili in detto veicolo: solfato di magnesia, idroclorato di soda, idroclorato di magnesia separato con alcoole di 36°.
Materia estrattiva.

Non rileva lo jodio. Nella composizione del fango delle terme trova «… oltre al solfato, e carbonato di calce, gli ossidi di ferro, e di alluminio, moltissima silice».[40]

Il capitolo finisce con le proprietà fisiologiche dell'Acqua.

L'Egidj per la ricerca dello Jodio tratta l'acqua:

…con la soluzione dell'amido e con gli acidi nitrico e solforico vi si manifestò lo jodio senza togliere ad essa il Cloruro di Sodio.[41]

Nelle conclusioni riporta che le analisi di molte acque debbono essere ripetute:

Siccome la fecola amilacea non usavasi come reattivo nelle analisi delle acque minerali particolarmente per esplorare i sali solubili nell'alcoole coll'intervento di un acido, la maggior parte di esse debbono analizzarsi di bel nuovo giacché gl'idroiodati sono sfuggiti indagini de' Chimici li più esperti e sagaci.[42]

Alla fine del opera c'è la dichiarazione di conformità alla religione cattolica:

Ho letto la memoria sulle acque solfuree e saline ecc. del farmacista Sig. Antonio Egidj, e senza entrare nel merito dell'Opera (che deve essere certo d'utile alla Società e di lustro alle Cose Patrie) dico non essere in essa cosa alcuna contra la Religione e i Buoni Costumi … Luigi Pievano Crocetti rev. 31 luglio 1826.

4. Gaetano Sgarzi

Infine dall'opera le *Terme Acquasantane illustrate da Baldassarre Corsini*[43] abbiamo preso in considerazione la parte seconda (capitoli IV, V e VI) affidata dall'Autore[44] al «chimico Analista professore Gaetano Sgarzi lettore di chimica farma-

[39] *Ibidem*, p. 21.
[40] *Ibidem*, p. 22.
[41] *Ibidem*, p. 37.
[42] *Ibidem*, p. 39.
[43] Tipografia Puccineli alla Chiesa Nuova, Roma 1851.
[44] Dal frontespizio riportiamo i titoli di Baldassarre Corsini: Dottore, in medicina e chirurgia, direttore delle Terme suddette, chirurgo primario e Professore approvato in chirurgia nella Città di Ascoli chirurgo del fisco delle carceri e socio di varie accademie.

ceutica nella Pontificia Università di Bologna, già abbastanza noto alla repubblica letteraria pe' i suoi lavori analitici sulle Terme Porrettane ed altre sorgenti della Romagna».[45]

4.1. *Capitolo IV Cenni sulla formazione e la temperatura dell'acqua minerale che precedono la chimica analisi del Ch. Prof. Gaetano Sgarzi.*

Lo Sgarzi ritiene opportuno riportare tutte le teorie sull'origine del calore delle acque termali.

> Egli è difficile all'uomo penetrare nelle viscere della terra, onde osservarvi le grandi operazioni della natura; una profonda oscurità le ricopre ed è come colà fosse scritto da Salomon Fiorentino *adora e taci*; però la dotta smania di pur giungervi per induzione, fece sì che si avanzarono molte ipotesi, che generalmente si concretano: o nel ritenere le acque minerali diggià formate in immensi depositi, dai quali dipoi fattasi strada all'esterno, scaturiscono nelle varie sorgenti: oppure nell'ammettere che si formino mano a mano dalle acque piovane, dalle nevi, dalle nebbie, che infiltrandosi fra li terreni ed arrivando a quelli che contengono principii solubili, e che possono per reazioni, e mutamenti divenire tali, gli sciolgono o li trasportano, e così delle varietà di essi principii composte e sopraccaricate, ricompariscono alla superficie del globo sotto forma d'Acque Minerali.[46]

E aggiunge:

> … però nel caso della sorgente nostra tra per l'abbondanza straordinaria della portata in un coll'antichità di tempo dacché scaturisce eguale, ciò che ne costituisce distintiva una singolarità; tra perché egli è difficile concepire un ammasso od un serbatoio così immenso d'acqua già mineralizzata; tra perché trattandosi segnatamente di solforosa semplice, e cioè con solo dell'acido idrosolforico, malagevolmente vi si concilia l'idea di primitiva formazione; il mio convincimento piega all'altra opinione, tanto più che intorno al formarsi recente delle Acque Minerali solforose travagliarono ancora un Chevreul, un Brongniart, un Henry, un Fontan, e che al pensiero che esistano formate parmi d'altronde contrasti il non verificarsi progressivo concentramento appunto nelle termali; giacché in causa del vaporizzarvisi pur sempre dell'acqua, col volgere degli anni e mano a mano che ne va sortendo la più spoglia di principii, quandoche fosse da una massa già costituita, al rimanente per necessità dovrebbe mostrarsi sopracaricata. Ma d'assai è a considerare la temperatura di qest'acqua che, in tanta copia della medesima, costante mantiensi ed in un grado se non altissimo, abbastanza tale da indurre alla volontà di saperne l'origine la più probabile. E dico probabile, imperocché egli è questo pure un grande arcano della natura, che sta in molta attinenza colla temperatura della terra, che collegasi alle profonde quistioni fra Vulcanisti ed i Nettunisti …» e subito dopo riporta che «In sunto la varietà di opinioni in argomento si riduce ad attribuirlo: 1° A specie di fermentazioni sotterranee ovvero a tumultuose scomposizioni … che in generale dà luogo per certo a grande sviluppo di calorico …

[45] Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, Annali di Scienza Naturali, anno I, fascicolo I, 1838 Bologna.

[46] B. CORSINI, p. 23.

> 2° Alla reazione fra i principii stessi che compongono le acque minerali … 3° Al calore centrale della Terra.[47]

Lo Sgarzi dopo aver scartato le prime due ipotesi prosegue:

> … è quindi come indispensabile nei fatti della termalità delle acque ricorrere al calore centrale, pittostoche ad altro … niuna ipotesi si presta meglio né può dirsi meglio fondata di questa.[48]

Infine non vuole:

> … trascurare di rammentare l'ingegnosa idea del nostro prof. Bianconi, la quale in parte coincide, ed alla quale se non mi sottoscrivo per maggior convinzione della sopra indicata del calore centrale, professo però la stima e la considerazione che le è dovuta. Fondasi questa idea, di cui dice di aver trovato un cenno fra gli antichi scrittori presso Agricola sul principio che lo sfregamento con forza fra fluidi e solidi, sia atto a svegliare il calore…[49]

4.2. *Capitolo V Cenni sulla formazione dell'acido solforico che sgocciola dalla volta e pareti dell'antro – delle cristallizzazioni che lo tappezzano – della qualità e varietà dei corpi organici, e degli esseri organizzati.*

4.3. *Capitolo VI Analisi della sorgente termale.*

Il capitolo è diviso in tre paragrafi: *Delle proprietà fisiche*, *Delle proprietà chimiche ossia analisi qualitativa* e infine *Analisi quantitativa delle acque termali d'Acquasanta.*

4.3.1. *Delle proprietà fisiche.*

L'analisi organolettica dello Sgarzi è sostanzialmente uguale a quella degli Autori precedenti.

> … si ravvisa scolorata, limpida e trasparente; nel che però non è stabile, e non è così conservata dopo alcun tempo, mentre si fa leggermente opalina, e guardata in massa nella gran vasca tra l'azzurro ed il fosco perlino, oltreché è untuosa al tatto. Tramanda odore decisamente epatico, e quale svolgesi dalle uova imputridite con frammisto alcun che di marino. Il suoi sapore è caldo salsetto, disgustoso, ed alquanto nauseante.

Lo Sgarzi ricorre alla bilancia idrostatica per la determinazione del peso specifico e riferisce che

> … alla pressione barometrica di 0,74,6 ed alla temperatura atmosferica di + 21 R il rapporto di essa coll'acqua distillata sta :: 1000:1001» e determina la temperatura «+ 28 presso la sorgente, + 27 nella gran vasca …[50]

[47] *Ibidem*, pp. 24-25.
[48] *Ibidem*, p. 26.
[49] *Ibidem*, p. 28.
[50] *Ibidem*, p. 38.

4.3.2. *Delle proprietà chimiche ossia Analisi qualitativa*

Esegue saggi con le tinture di tornasole e d'alcea, con gli acidi nitrico, idroclorico, solforico e l'acido ossalico unitamente con l'ossalato d'ammoniaca, il nitrato d'argento, l'idroclorato di barite e l'acqua di calce e infine con la potassa. Poi dopo ebollizione e decantazione ripete l'analisi con gli stessi reagenti.

Dall'analisi risulta:

> … che questa Termale d'Acquasanta contiene: Dell'Acido Idrosolforico, Dell'Acido Carbonico, Dei Solfati, Degl'Idroclorati, Dei Carbonati. Le cui basi si appalesano intanto per calce e per magnesia, e congetturalmente per soda.[51]

Lo Sgarzi ricerca anche joduri e sali di ferro

> Ed a tal fine concentratane altra porzione, e sorpr'essa tentato da un lato l'amido con l'acido solforico, dall'altro lato l'idroferrocianato di potassa, niun segnale apparì; quindi si fu indotti a credere che non vi si dassero tali corpi, sebbene ulteriori indagini dipoi e l'analisi quantitativa dimostrarono errata consimile deduzione.[52]

4.3.3. *Analisi quantitativa delle acque termali d'Acquasanta.*

> Ad oggetto di determinare innanzi tutto le sostanze volatili frammiste alla nostra acqua termale … ne raccolsi in un matraccio di rame la quantità di 100 libbre … e sopra vi adattai a vite una specie di capsula o catino della stessa natura con foro comunicante e cui sormontava una tavoletta attissima a sostenere una campana graduata. Si questa che la capsula riempite di satura soluzione di sale marino, e posto in un fornello l'intero apparato, spinsi all'ebollizione … preso calcolo dell'indicata pressione barometrica di 0,74,6, e della temperatura atmosferica di + 21 R il volume si ridusse a CC 96.[53]

Procede poi alla determinazione, dell'acido idrosolforico per assorbimento di pezzetti d'acetato di piombo e dell'acido carbonico usando piccoli cilindri di potassa. Per esclusione il restante gas doveva essere azoto. E trova: «Acido Idrosolforico cc 39, Acido Carbonico cc 32, Azoto cc 25».

Per una ulteriore conferma esegue altri saggi:

> … non mancai inoltre di servirmi del sulfidrometro proposto da Dupasquier, del nitrato d'argento che molti preferiscono e, dell'acetato acido di rame riconosciuto utilissimo da Desfosses di Bèsancon. Dalla tintura di jodio però, egualmenteché dall'arsenico e dallo zinco non pure trascurati, non ebbi risultamenti così soddisfacenti …[54]

queste successive prove portano lo Sgarzi alla correzione dell'acido Idrosolforico a 39,5 cc.

[51] *Ibidem*, p. 39.
[52] *Ibidem*, p. 39.
[53] *Ibidem*, p. 40.
[54] *Ibidem*, p. 41.

> Dopo ciò e relativamente alle materie fisse contenute nella termale d'Acquasanta, alla sorgente non rimaneva che evaporarne sempre la stessa quantità di lib.100; lo che fatto somministrò un residuo bianco di peso gr: 236.[55]

Lo Sgarzi tratta il residuo con:

> … alcool purissimo bollente e a più riprese che ne sciolse per gr: 132. Sul rimanente versatavi dell'acqua distillata pure bollente, questa per sua parte ne sciolse gr: 68. Ne restarono quindi gr: 36 insolubili nell'uno e nell'altro di tali solventi, e costituiti a quanto era lecito dedurre dall'esplorazione alla sorgente per la medesima parte da carbonati. La soluzione alcolica, che per la stessa ragione arguivasi formata d'idroclorati di magnesia, di calce almeno in piccola proporzione, e più particolarmente di idroclorato di soda …

e ne riporta i risultati: «Idroclorato di Soda gr: 100 - Idroclorato di Magnesia gr. 32 - Idroclorato di Calce tracce».[56]

Poi passa ad analizzare la parte «che era stata sciolta dall'acqua distillata bollente … e costituita a quanto riputavasi principalmente da solfati di calce, di magnesia, e di soda». Presenti nelle seguenti quantità: «Solfato di Calce gr: 12,0 - Solfato di Magnesio gr: 11,96 - Solfato di Soda gr: 44,04».[57]

Infine analizza le «materie insolubili nell'alcool e nell'acqua …»: E con sua sorpresa, «quantunque alla sorgente non ravvisato»[58] trova del ferro. Ecco comunque la composizione: «Solfato di Calce gr: 10,00 - Carbonato di Calce gr: 11,76 - Carbonato di Magnesia gr: 09,97 - Carbonato di Ferro gr: 02,27 - Silice gr: 02,00».[59]

Allo Sgarzi «surse il pensiero» che l'errore che aveva commesso nel non rilevare la presenza del ferro all'analisi qualitativa:

> … egualmente potesse darsi per rapporto all'esistenza dello jodio e del bromo; a tal che si volle tentare se non il nitrato d'argento od il cloruro di palladio, ai quali ricorrono Henry e Lassaigne; l'efficacia invece del delicatissimo processo del Prof. Cantù. E per vero, eseguendo scrupolosamente il dettato di questo valentissimo chimico italiano, di mezzo agli strati dell'acido e della soluzione salina verso il fondo del bicchiere, comparve una leggera nubecola bleu, cui sottoposta eravi indiziata altra nubecola giallastra, che abbastanza fecero palese l'esistervi tracce almeno di ioduro e di bromuro.[60]

L'indagine delle materie organiche eseguite dallo Sgarzi

> … sono sufficienti per riconoscervi quella materia gelatinoide comune a tutte le acque minerali solforose e calde, che Bordeau provò di natura organica, Vauquelin la disse sostanza animale analogo all'albumina ed alla gelatina, che Longechamp ed altri la nominarono barigina, plombierina, zoogene Gimbernat; e che tutti si raccolsero da anglada sotto la denominazione di glairina.[61]

[55] *Ibidem*, p. 42.
[56] *Ibidem*, p. 43.
[57] *Ibidem*, p. 44.
[58] *Ibidem*, p. 45.
[59] *Ibidem*, p. 46.
[60] *Ibidem*, p. 46.
[61] *Ibidem*, p. 48.

Lo Sgarzi termina il suo lavoro ai riportando la composizione centesimale dei fanghi:

> Solfo gr. 0,8 - Carbonato di Calce gr. 16 - Carbonato di ferro gr. 20 - Ossido di Ferro gr. 08 - Silice gr. 36 - Allumina gr. 0,5 - Sali dell'Acqua gr. 0,3 - Materie Organiche gr. 0,4.[62]

Senza la descrizione delle prove e adducendo:

> A mio conforto so che non bisogna al dotto nella scienza tale descrizione … e colui che da altro non è mosso che da una dotta curiosità, non pone mente agli argomenti usati dall'analista …[63]

5. Conclusioni

Nei cento anni, dal Cattani allo Sgarzi, l'evoluzione della scienza in generale e della chimica in particolare è notevole, in queste note finali evidenziamo solo alcuni aspetti dei metodi analisi chimica utilizzati.

È significativo rilevare preliminarmente le professioni degli autori: il Cattani medico, l'Egidj farmacista e lo Sgarzi chimico; per i primi due l'analisi delle acque è quasi una passione che essi affiancano al lavoro, mentre lo Sgarzi è un professore di Chimica dell'Università di Bologna a cui il Dottore in Medicina Baldassarre Corsini, Direttore delle Terme, affida le analisi delle acque.

Una prima riflessione è l'aspetto quantitativo dell'analisi. Cattani fa un parsimonioso uso della bilancia, dopo «… la svaporazione fatta a fuoco lento … Che ha dato i seguenti risultati … da dieci libbre mediche della mentovata nostr'Acqua una dramma e mezza ricavossene d'Ipostasi, o sedimento salino-terreo».

Usa l'idrometro, o pesa liquori, «col quale la nostr'acqua, alla sua sorgente apparisce leggiera» ma non riporta i valori.

È quasi incredibile che non faccia uso del termometro è saggi la temperatura «al tatto» portandolo a conclusioni errate circa la diversità di temperatura dell'acqua termale d'estate e d'inverno.

Non sostanzialmente diverso è il metodo dell'Egidj che riporta correttamente la temperatura dell'acqua e quell'atmosferica, ma non effettua un'analisi quantitativa confortato che «Vi sono in Italia e in Francia moltissime fonti di acque minerali esaminate da eccellenti Chimici senza precisarne le dosi de' componenti …».

Naturalmente lo Sgarzi effettua un'analisi completa, qualitativa e quantitativa.

Dal confronto, tra Cattani e Sgarzi, dei risultati del sedimento dopo evaporazione si nota che i valori sono molto diversi. Cattani 10 libbre mediche di acqua 1 dramma e mezza (5,25 grammi) di sedimento. Sgarzi 100 libbre (o peggio, 100 once se accogliamo la correzione alla fine dell'Opera) 236 grammi. Probabilmente questa

[62] *Ibidem*, p. 50.
[63] *Ibidem*, p. 50.

differenza è dovuta, ad un campionamento diverso. L'Egidj stranamente non riporta il dato.

Per le misure di temperature, la scala termometrica usata è la Reamur, ricordiamo che Egidj riporta 22-23 R come temperatura minima registrata e nei mesi estivi arriva ai 27 R e sostanzialmente sono le stesse temperature rilevate da Sgarzi.

Lo Sgarzi ricorre alla bilancia idrostatica e riporta «alla pressione barometrica di 0,74,6 ed alla temperatura +21R il rapporto di essa coll'acqua distillata sta ::1000:1001».

Il confronto, delle analisi qualitative, rivela che l'Egidj non aveva rilevato l'azoto e lo jodio che era l'obiettivo del suo lavoro e che probabilmente lo aveva cercato con lo stesso metodo di Sgarzi, cioè con il metodo del Prof. Cantù. Identici sono le analisi qualitative dei fanghi, con lo Zolfo non rilevato dall'Egidj.

Impossibile quasi il confronto con il Cattani con esclusione dell'analisi organolettica, chiaramente identica. Dal Cattani evidenziamo il saggio di riconoscimento del «Sal neutro» cioè dei solfati con la reazione «dell'Hepar» e l'uso di tinture e sciroppi per determinare la presenza dei Sali alcalici.

Interessante, è la ricerca dell'origine del calore delle acque termali. Il Cattani: «Dallo scaldamento adunque delle sulfuree marziali Marchesite, … che nell'interne cavità della Terra in abbondanza si annidano, e che umettate vengono dall'Acqua, la quale ivi penetra; l'accendimento de' fuochi sotterrranei, e' calore…». E poi si chiede: «Ma donde la continuazione perenne del calore nella nostr'acqua Termale? Dall'abbondanza appunto inesausta delle miniere di Zolfo …».

Lo Sgarzi amplia la sua esposizione presentando le varie posizioni degli studiosi e infine riporta la sua adesione «è quindi come indispensabile nei fatti della termalità ricorrere al calore centrale».

In conclusione facciamo notare che, nei libri del Cattani e dell'Egidj, sono riportate con evidenza le autorizzazioni ecclesiastiche che attestano la conformità con l'ortodossia cattolica.

Ringraziamenti

Il nostro lavoro è stato possibile grazie alla gentilezza del personale della Biblioteca Mastai Ferretti di Spoleto e alla disponibilità del Sig. Pietro Bruni e del Prof. Virgilio Giormani.