“Le antiche fonti d'acqua di Montefiore dell'Aso, analisi storiche e moderne a confronto in uno studio integrato tra archivi storici e chimica moderna” di Teresa Cecchi

Dal paese che diede i natali ai Conti Girolamo e Margherita Montani, tuffiamoci nella chimica ottocentesca per riemergere, presso i laboratori dell’ITT Montani, in quella del terzo millennio. Nel percorso, che offre un sapiente mix di storia, scienza, territorio e didattica, fermiamoci a riflettere sulla impressionante evoluzione della chimica, sulla fatica e la gioia di costruire la Scienza.

Il 23 Gennaio 2016 presso l’aula magna del triennio dell’ITT Montani di Fermo si è svolto il momento conclusivo di un progetto volto al confronto dell’analisi chimica ottocentesca, delle acque delle fonti storiche di Montefiore dell’Aso, con la moderna analisi chimica delle stesse.

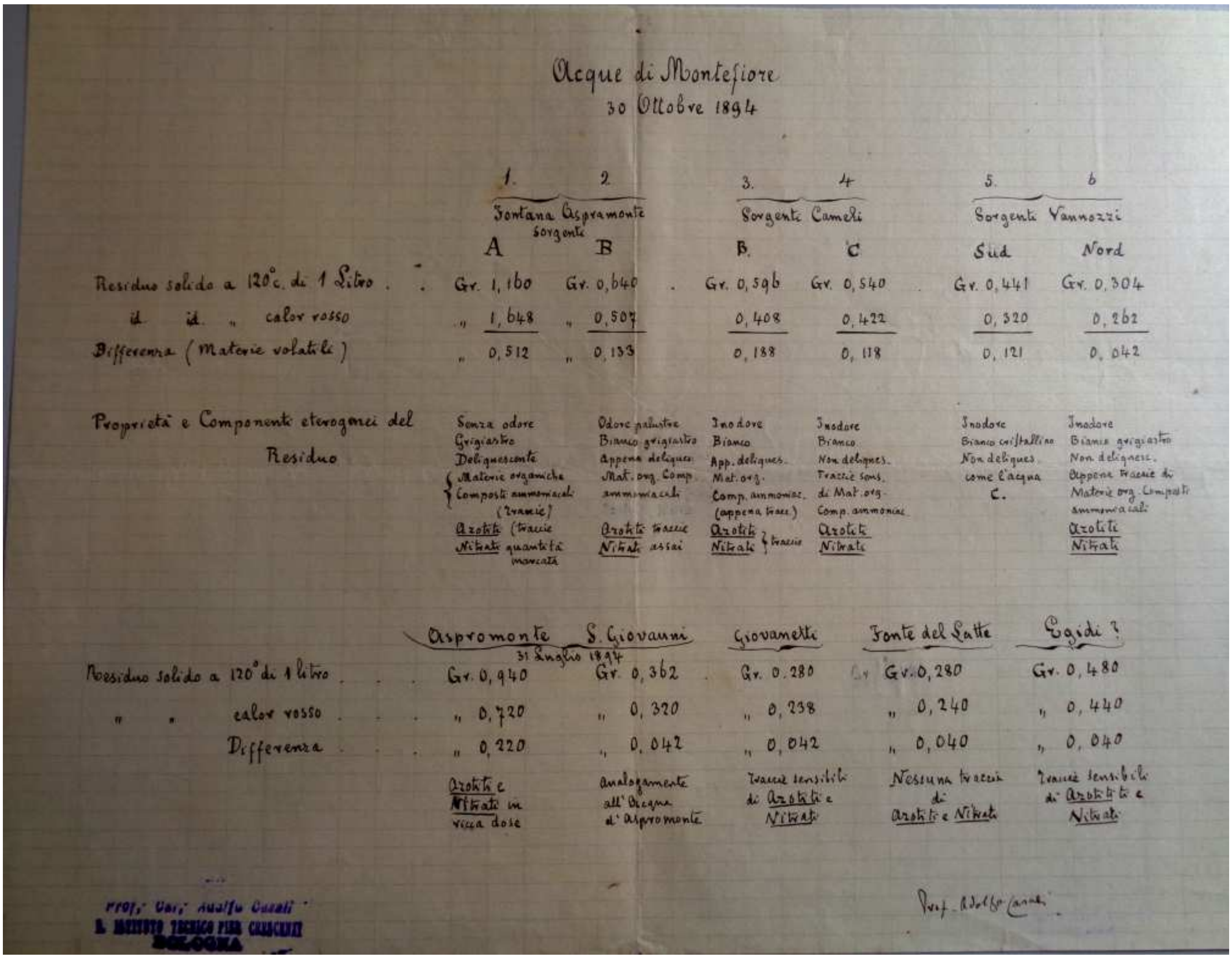
Il progetto “**Le antiche fonti d'acqua di Montefiore dell'Aso, analisi storiche e moderne a confronto in uno studio integrato tra archivi storici e chimica moderna**” nasce per caso dal mio incontro col montefiorano Ing. Oronzo Mauro, uno dei massimi esperti italiani ed internazionali di strumentazione scientifica e tecnologia antica, presso il MITI, durante la spiegazione della sezione storica della Chimica.

Fine luglio 2015, tempo di ferie, e, per una strana tempistica, periodo in cui esce annualmente il bando dedicato alla diffusione della Cultura Scientifica del MIUR. Sorge un'idea particolare relativa alle fonti storiche di questo incantevole balcone sui

sibillini, un’idea da incastonare fra le tante già elaborate per rispondere al bando. Grazie alla determinazione condivisa nel credere nella contaminazione che porta ad una visione storica ed artistica della tecnica, si è iniziato un progetto che alla fine ha visto coinvolte quasi 100 persone, 4 uscite *in situ* tra pioggia e campagna, trasporto di attrezzature, innumerevoli sessioni di laboratorio, telefonate e messaggi di raccordo ad ogni ora e in ogni giorno, insomma….un lavoro indefesso e zelante per arrivare ad ottenere la fotografia chimica delle acque delle fonti montefiorane, a distanza di ben 122 anni dalla prima istantanea scattata dall’Istituto Pacinotti di Bologna nel 1894. In quegli anni era infatti necessario cercare di far luce su una vera e propria emergenza sanitaria, testimoniata dalla diffusione di febbri tifoidi e di altre malattie riconducibili alle "acque putride e latrinose". Il ricorso a vene d'acqua in prossimità dei borghi era rischioso a causa dell’inquinamento dovuto all’assenza di impianti fognari adeguati. Le acque montefiorane furono poste alla gogna dall'Ufficiale Sanitario Passamonti, tanto da innescare la realizzazione di un acquedotto, con annesso impianto idroelettrico e di illuminazione pubblica per Montefiore dell'Aso inaugurati nel 1894, primissimi nelle Marche.
Il percorso progettato è iniziato studiando le tecniche analitiche chimiche ottocentesche, presso la Biblioteca del Montani in cui sono custoditi preziosi testi dell’epoca.

Intorno a quegli anni, la chimica, per verificarne lo stato di potabilità o inquinamento dell’acqua, ancora dava un contributo limitato, sebbene gli anni dal 1850 al 1870 siano considerati “la stagione d’oro” della chimica inorganica, poiché la spettroscopia permetteva il riconoscimento degli elementi ed i metodi di analisi per precipitazione o volumetrici si erano affinati.
Tuttavia le analisi del 1894, che non poterono essere svolte presso il Montani di

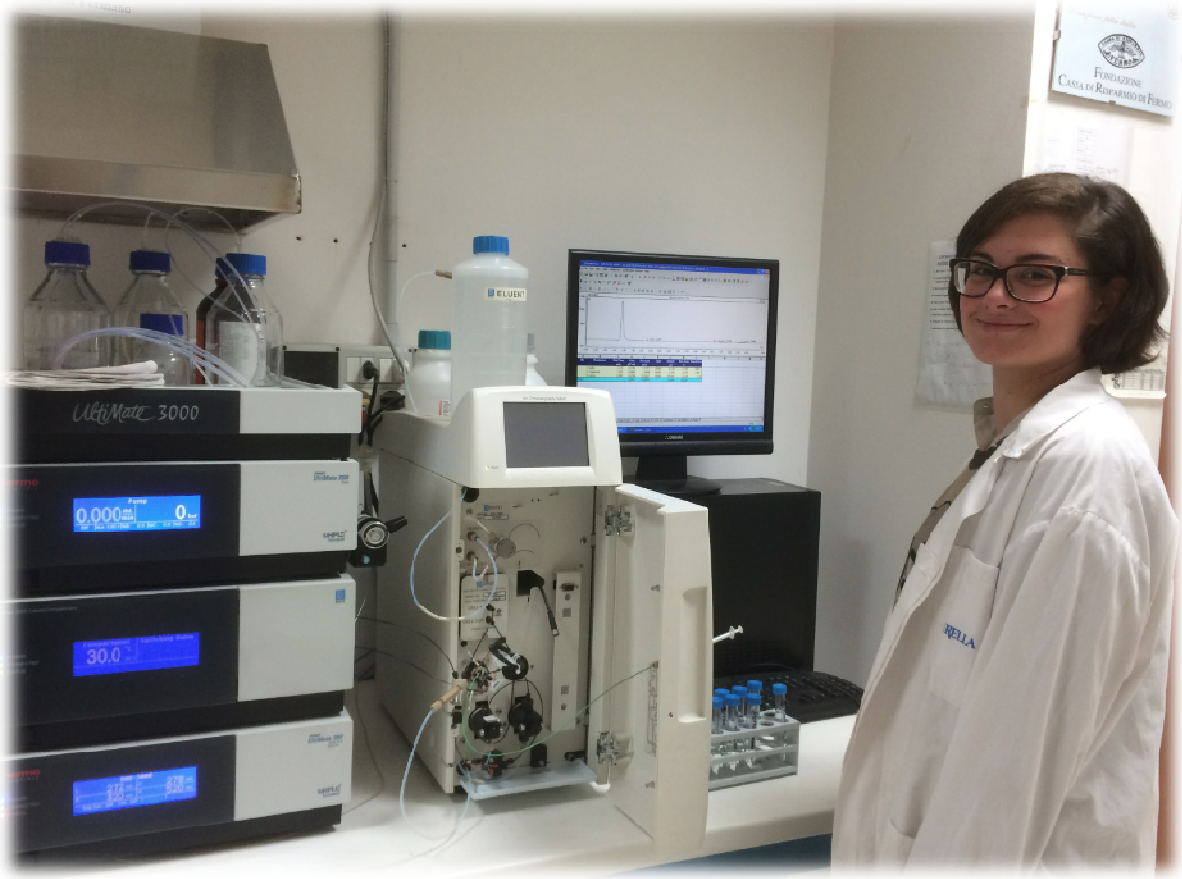
Fermo poiché in quegli anni il Dipartimento di chimica ancora non era attivo, riportano pochi parametri: un residuo solido a 120°C, simile a quello che più correttamente stimiamo oggi a 180°C ed un residuo al calor rosso; dalla differenza fra i due si inferisce il contenuto di sostanza organica, che attualmente stimiamo col metodo dell'Ossidabilità al Kubel. Nel residuo venivano poi ricercati i composti dell'azoto, indicativi di inquinamento ancora oggi. Veniva annotato inoltre il suo odore e colore e se fosse deliquescente o meno, come si può vedere in questa foto che costituisce un eccezionale documento storico-scientifico

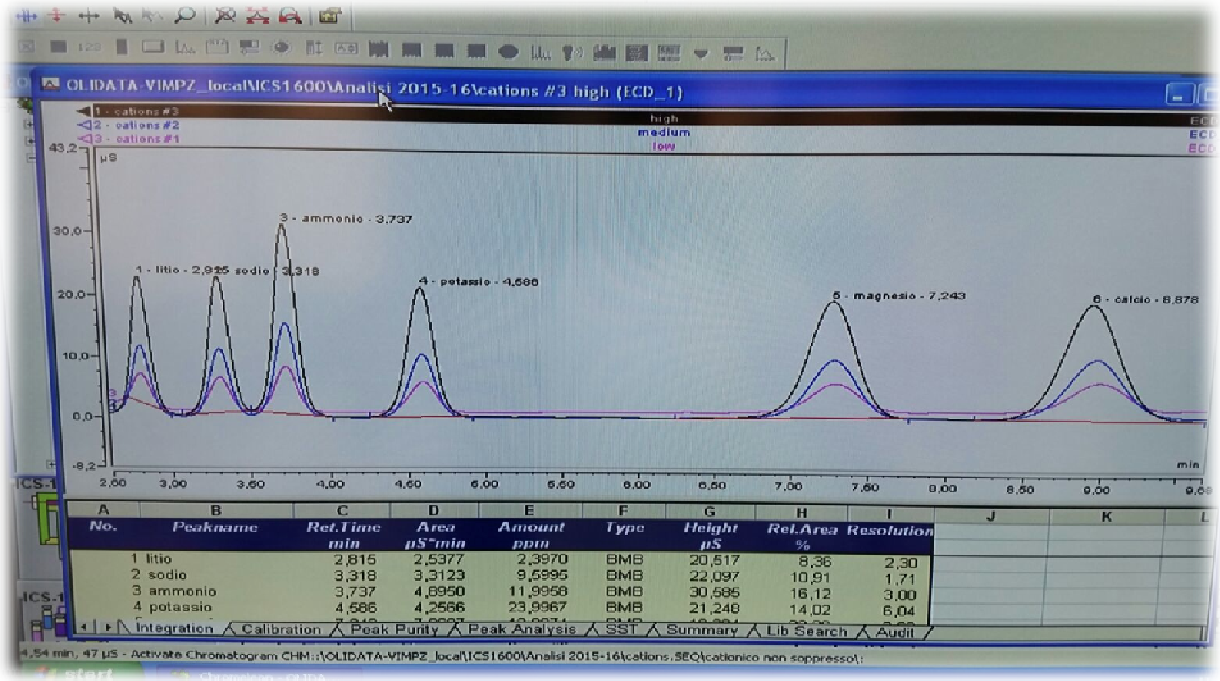


Al tempo l'atomo (dal greco **ἄτομος** - *àtomos* -, *indivisibile*) era ancora quel granulo di materia non ulteriormente divisibile immaginato dai filosofi greci Leucippo, Democrito ed Epicuro, autori appunto della teoria dell'"atomismo".
Eppure con questa semplice concezione dell'atomo, il chimico russo Mendeleev nel 1869 costruiva quel meraviglioso monumento alla fiducia che la mente umana può avere in se stessa che è la Tavola Periodica degli elementi. Ancora oggi continua a prevedere la presenza di elementi che mano a mano si scoprono!
In questi 122 anni che ci separano dalle prime analisi delle acque montefiorane, la chimica ha cambiato volto, sostanzialmente è diventata un Scienza matura, ha sviluppato fini tecniche strumentali che permettono analisi qualitative e quantitative delle più svariate sostanze nelle matrici più diverse.

La normativa attuale (D.Lgs 31/2001) prescrive una serie di analisi per sancire o meno la potabilità di un'acqua e così ci siamo messi all'opera sul campo (è proprio il caso di dirlo! Molte fonti sono in aperta campagna e alcune analisi debbono essere svolte *in situ*! Così con camice e scarponi ci siamo allegramente attrezzati!) e nei laboratori dotati di strumenti all'avanguardia finanziati grazie al Progetto Fenice del Rotary.

Sono stati analizzati ben 26 parametri analitici: temperatura, conducibilità elettrica specifica, pH, durezza totale, durezza calcica e magnesiaca, durezza permanente e temporanea, ossigeno disciolto, BOD5, Ossidabilità al Kubel, residuo a 180°C, litio, sodio potassio, ammonio, magnesio, calcio, fluoruri, cloruri, bromuri, nitriti, nitrati, fosfati, solfati, bicarbonati.





Il

progetto è stato inquadrato in un ambito didattico su più livelli, per cui, oltre all'ITT Montani che ha offerto la competenza tecnica per effettuare le analisi, ha visto coinvolto anche la scuola secondarie di primo grado di Montefiore, con un passaggio del testimone dai ragazzi più grandi a quelli più piccoli che vuole essere metafora di ciò che accade nel divenire scientifico.
Il progetto ha messo insieme tante persone appassionate che hanno visto la chimica come risorsa, scoperta e benessere e non come sinonimo di inquinamento, tossicità, etc. come erroneamente viene presentata dai mass-media.
L'attuale fotografia chimica delle acque di Montefiore andrà ad essere inserita negli archivi storici di Montefiore dell'Aso e dello storico Istituto Montani di Fermo, a mostrare come noi, con questa opera, abbiamo rispolverato la gloria del passato rendendola anche fruibile per il futuro e per i futuri chimici. Chissà come sarà l'analisi delle stesse acque fra altri 122 anni!

Il progredire costante delle tecniche analitiche ed il paragone che è stato compiuto ci danno motivo di riflettere sulla bellezza del progresso tecnico scientifico.
Che bella la Scienza! Che bella perché, per dirla con Popper, è falsificabile, è democratica, perché alla lunga non fa vincere il più forte ma chi ha le evidenze sperimentali migliori. Che bella a livello didattico perché non è mai finita in senso sincronico e diacronico, ha bisogno di un prima e di un dopo, necessita del meglio di ogni contribuente e cioè della sua passione, del suo ingegno e della sua curiosità!
Rifletto sul fatto che in scienza disubbidire vuol dire progredire. Se nessuno avesse disubbidito a ciò che era scritto nei libri ottocenteschi, l'analisi delle acque sarebbe rimasta ancora agli albori. Per migliorare bisogna essere creativi e per essere creativi serve disubbidire a quello che ci viene insegnato e dubitare di quello che insegniamo dopo averlo profondamente fatto nostro: il laboratorio è la nostra casa…. lì tecnica ed arte sono davvero la stessa cosa: passione, creatività, talento, estetica di un'equazione che descrive un fenomeno, lavoro indomito ed indefesso per giungere al risultato....tutto questo ricopre di fascino un luogo dove la mente umana si può esprimere ai massimi livelli e le mani possono fare meraviglie!
Ai ragazzi racconto che se si ha la fortuna di leggere una cosa in un libro di testo, provarla e vedere che non funziona.... e se si ha l'ardire di dare retta a sé invece che al testo, si sperimenta un attimo sublime.... Quando poi nasce un'idea che possa far sì che la Natura parli e dica la sua....lí in quel momento la Scienza diventa Arte e si realizzano alcuni fra gli atti più vivi a cui io possa pensare!
Lo slancio sperimentato dai ragazzi, investiti di un compito davvero serio, mi ha reso profondamente felice con loro. Insegnare e costruire insieme, inoltre tutto in lingua inglese per la modalità CLIL che da quest'anno è partita, è stata un'esperienza apprezzata da tutti. I momenti laboratoriali sono stati una gioia. Voglio il meglio per questi futuri chimici... E quando si spaventano dico loro: diventerete, lo so, più bravi di chi vi insegna.... "Triste è quel discepolo che non avanza il suo Maestro!", diceva Leonardo da Vinci.... E voi ragazzi non siete tristi! Gioite del lavoro.... Quindi avanzerete chi ora vi guida!
Teresa Cecchi