

L'ACQUA POTABILE

DI

REGGIO-EMILIA

DEL

CAV. ADOLFO CASALI



REGGIO NELL'EMILIA

STABILIMENTO TIPO-LITOGRAFICO DEGLI ARTIGIANELLI

1884.

# L'ACQUA POTABILE

DI

## REGGIO-EMILIA

PEL

### CAV. ADOLFO CASALI

Professore nel R. Istituto Tecnico Pier Crescenzi

Membro Ord. del Cons. Sanit. Prov. di Bologna

Prof. di Chim. Gen. nella Libera Università di Ferrara, ecc. ecc.



### REGGIO NELL'EMILIA

STABILIMENTO TIPO-LITOGRAFICO DEGLI ARTIGIANELLI

1884.

AL N. U. SIG. COMMENDATORE ULDERICO LEVI

*Ill.ño Signore,*

*Una memoria d' argomento scientifico, plasmata sugli ultimi portati degli studî e nello scopo prefisso di rendersi accessibile a tutti, è difficile impresa di assai difficile riescita: del perchè fui dubbioso e perplesso nell' accettare la proposta fattami dalla Società assuntrice dei lavori dell' acquedotto, di scrivere popolarmente sull' Acqua dell' Enza, che s' introduce ora in Reggio, e su quella dei pozzi della Città.*

*Trattandosi però del mio paese natale e di un avvenimento che lo onora e che si compie mercè il di Lei nobile concetto e la generosa quanto splendida elargizione da Lei fatta, mi parve di non poter rifiutare il gentile e delicato incarico.*

*Impreso e condotto a termine l' esame delle acque stesse, mi accinsi quindi a redigere l' opuscolo, che oggi presento ed intitolo a Lei, come sintesi de' lavori fatti.*

*Se in esso si riscontrano per così dire le orme*

*d' altra mia memoria del genere, intorno all' acqua di cui attualmente si alimenta Bologna, e ch' io analizzai due volte (1869-1876) alla sua presa, ed una terza (1881) poco dopo il suo arrivo in città, oserei sperare che Ella lo troverà — se non migliore — almeno più completo.*

*All' epoca laboriosa di controllo e di confronto sulla nuova acqua e su quella dei pozzi di Bologna, disgustose lotte, tanto a me effettivamente dannose, non mi lasciarono tempo alla meditazione: ond' io per impedire che studi da me iniziati e proseguiti di tratto in tratto pel corso d' oltre un decennio, non venissero a perdere della loro priorità, e frustrati, a motivo — che nel frattempo — altri ed inattesi lavori si rendevano di pubblica ragione sull' acqua medesima, fui costretto a mettere in luce la mia memoria nello spazio di pochissimi giorni e in certa guisa incompleta.*

*Il presente lavoro non ha peccati d'origine: non suscitò vane emulazioni; nè lo poteva fra le egregie persone de' miei Colleghi di Reggio. Ha invece il grande vantaggio di vedere la luce sotto gli auspicî d'una nobile azione: ed è all'autore di essa che s'intitola.*

*Fu meditato con calma e scritto con amore, e nel convincimento che le verità scoperte dalla Scienza sono utili solo quando sia dato farle penetrare nella mente di tutti e partecipare alla vita reale d'ogni giorno.*

*M'auguro, egregio Signore, che l'opuscolo soddisfi Lei ed i miei Concittadini.*

*M'abbia con stima*

*Bologna il 1 Giugno 1884.*

*Devotissimo*  
ADOLFO CASALI.



„ Les Romains, nos maîtres en l'art d'ap-  
„ provisionner les eaux n'ont reculé devant  
„ aucun sacrifice pour se procurer une boisson  
„ fraîche et saine „.

G. TISSANDIER.

*Se non il primo per importanza, è certamente uno dei capitali problemi che si agitano e si discutono in oggi, in seno alla maggior parte delle Amministrazioni Provinciali e Municipali, quello dell'acqua potabile, per i bisogni in ispecie delle Città: ed il gran numero di memorie pubblicate di recente in Italia sopra tale argomento, se per se stesse ne attestano la grande utilità, tendono d'altra parte ad uno scopo definito: quello di dimostrare all'evidenza la necessità di provvedere i centri popolosi di abbondante e buon'acqua, elemento indispensabile — dopo l'aria pura — alla salubrità pubblica ed al civile benessere.*

*Eccitata l'attenzione generale essa si commove, e si dibatte appunto per la provvista di copiose acque salubri derivate da sorgenti, da fiumi o da torrenti. Se non che a lato del generoso intendimento gravi e complicate quistioni economiche si sollevano sul modo di tradurre praticamente ad effetto*

— sotto l'impulso d'una necessità così urgente — lo stabilirsi degli acquedotti; il compiersi cioè di quelle dispendiose opere di presa, di conduttazione e diramazione delle acque mediante estesissime canalizzazioni.

Ad un pensiero tanto nobile e civile, ed alla soluzione dell' arduo problema finanziario addivenne pel suo paese natale il Commendatore Nobile Ulderico Levi, il quale — con una munificenza senza pari — si propose di far costruire un Acquedotto e di provvedere in tal modo la città di Reggio di abbondanti e salutari acque dolci. E qui occorre un po' di storia.

Il Comm. Levi, come tributo di riconoscenza alla memoria del suo venerato Genitore, mosso dal desiderio di far cosa utile al suo Paese nativo, accoglieva, anche per pubblico voto, il concetto dell'introduzione in Città di acqua potabile, necessaria al miglioramento delle igieniche condizioni, utile all'industria e di pubblico decoro.

Stanzziata con vera generosità la somma di lire dodicimila pei relativi studi e l'altra cospicua di 150 mila da erogarsi in rate annue di L. 12 mila cadauna per la esecuzione di un Acquedotto, nominava egli una Commissione, coll'incarico degli opportuni studi, costituita dai Signori: Mar.<sup>se</sup> Gian Francesco Gherardini Presidente, Cav. Gioachino Paglia, Cav. Prof. Pellegrino Spallanzani, Vice-Presidente, Ing. Fortunato Modena, Ing. Pio Casoli, Angelo Camparini, Dott. Emiliano Levi, Dott. Giuseppe Bongiovanni, Segretario.

La Commissione doveva entrare nelle funzioni proprie col 1.<sup>o</sup> Nov. 1876 e col 1.<sup>o</sup> Maggio dell'anno successivo, dare una relazione de' proprî studî, in base alla quale, il Levi, a patto che gli venisse dimostrata la possibilità d'introdurre una quantità d'acqua in Città sufficiente ai bisogni, accetterebbe gli oneri che si era imposti e stabilirebbe che col 21 Giugno 1877 s'intraprendessero i lavori e la collocazione della prima pietra, giusta le formalità civili e religiose volute dalla consuetudine.

A studî completi il Prof. Spallanzani, col 16 giugno 1879,

pubblicava a nome della Sotto-commissione tecnica una dotta ed elaborata Relazione nella quale, optando per la derivazione dall'Enza dell'acqua potabile, esponeva in pari tempo al Comm. Levi, come, per riuscire allo scopo prefisso, la offerta somma non potesse bastare, richiedendosi almeno a ciò L. 463 mila. Per la quale conclusione, chiamata a raccolta la Commissione, scegliendo in essa tre suoi rappresentanti nelle egregie persone dei signori Cav. Avv. Giuseppe Cuppini, Cav. Avv. Carlo Ferrari e Cav. Pomponio Segré, cui far capo per gli opportuni schiarimenti a venire, il Levi, dopo alcuni preliminari, esciva in questa solenne quanto generosa dichiarazione « che quando « egli ebbe in pensiero di dotare la città di Reggio di buone « acque potabili aveva in animo di giovare nel miglior modo « possibile al proprio Paese; e che per riuscire a tale scopo « era pronto ad aumentare la somma da esso in principio offerta, si trattasse anche di doverla triplicare ».

Aggiungeva inoltre che « se il desiderio di veder compiuta « l'opera gli fece parere assai lunghi i due anni trascorsi « negli studî fatti, non di meno se ne compiaceva; dacchè, persistendo nel primitivo suo concetto e manifestandosi pronto « a sacrifici maggiori di quelli anteriormente previsti, sperava « dimostrato all'evidenza e a tutti che unico scopo del suo « dono era stato il bene del Paese (1) ».

La Società Galopin-Site Jacob e C. di Savona, che si era presentata per l'attuazione di un'opera tanto importante, quanto dispendiosa, fu prescelta nell'impresa; i lavori vennero iniziati, ma dovettero per una serie di peripezie, delle quali non è qui il caso di dar cenno, essere ritardati; poi vennero con alacrità ripresi nell'agosto dello scorso anno. Intanto alla Società assuntrice primitiva subentrava la Société Métallurgique Lyonnaise, la quale diede più vigoroso e potente impulso ai lavori, ed oggi l'eminente fatto dello stabilimento dell'Acquedotto è compiuto, mercè in ispecie la sapiente e tenace attività dell'egregio Sig. Ing. Domenico Lanza: e Reggio ha potuto prender posto fra le non poche città consorelle che

provvidero e vanno tuttora provvedendo a questa impellente necessità d'una buon' acqua potabile, in sostituzione alle viete, lorde e malsane acque dei pozzi (2).

L'atto generosissimo — unico anzi che raro — del Levi, fu del pari intellettuale; dacchè il dotare di copiosa acqua potabile una città equivale ad importare e diffondere in essa ed a larga mano la salubrità e la prosperità.

A chi amasse rivolgere il proprio sguardo sugli ultimi studi di statistica igienica, tornerebbe facile il convincersi per prove palmari come ad ogni progressiva applicazione di provvedimenti riguardanti la pubblica igiene abbia sempre corrisposto un miglioramento nelle condizioni salutari di un paese: alcune malattie diminuirono, altre scomparvero affatto: la cifra della mortalità si abbassò e la popolazione si fece più gagliarda.

Ora: una delle prime e più importanti condizioni igieniche di un paese consiste appunto — giova ripeterlo — nel trovarsi fornito di buon' acqua per gli usi alimentari e pei bisogni domestici, mentre per la sua floridezza industriale è poi necessario che ne sia abbondantemente provveduto.

Né tale asserzione si tenga in conto di esagerata; dappoichè di qualunque provenienza sia l'acqua impiegata nella giornaliera alimentazione, è pur necessario che ognuno sappia com' essa si trovi alla portata di adempiere ad alcune condizioni essenziali, e di cui mi restringo a tracciare soltanto il valore, il significato ed i limiti: discostandosi dalle quali l'acqua si rende nociva alla salute e dannosa in tutti gli altri usi.





« Senz' acqua, non v' è digestione, nè for-  
« mazione del sangue, nè nutrizione, nè secre-  
« zione. Così, la più semplice delle bevande è  
« la più necessaria di tutte. »

J. MOLESCHOTT.

A tutti è noto come l' economia umana raggiunga il proprio sviluppo, e mantenga inalterata la costituzione istologica e chimica dei propri tessuti e degli organi, mediante l'alimentazione.

La Fisiologia insegna che la vita — sotto il rapporto della nutrizione — è normalmente basata sul perfetto e costante equilibrio di due opposti movimenti; l'uno di distruzione, l'altro di riparazione. Risulta da ciò che si deve considerare alimento ogni e qualunque sostanza la quale, introdotta nell' organismo, si presti a riparare le perdite che esso subisce nell' esercizio delle funzioni ed a mantenere quest' ultime in istato normale.

Sotto questo aspetto l' acqua che introduciamo nell' organismo in forma di bevanda è di inestimabile valore; giacchè, se per se stessa non alimenta, ha una positiva e diretta influenza nell' alimentazione alla quale contribuisce considerevolmente mercè tre grandi atti di somma importanza nella vita.

1.° Pel suo potere d'impartire la propria forma di liquido ad uno sterminato numero di sostanze minerali ed organiche, l'acqua si presta come *solvente* della maggior parte delle materie destinate a penetrare nell'organismo, e quindi come veicolo della loro distribuzione e diffusione; mentre costituisce di per sè il mezzo nel quale e pel quale si compiono tutti gli atti fisici e-chimici, tanto per gli scambi nutritivi che per le secrezioni.

2.° L'acqua opera e mantiene la imbibizione dei tessuti, senza di che non possederebbero la voluta mollezza, l'elasticità, la permeabilità, il potere di condurre l'elettrico, ed una somma di altre proprietà necessarie all'organismo intero ed alle singole sue parti.

3.° L'acqua infine è il regolatore del calore animale, dacchè questo si disperde o si accumula a seconda della intensità o dell'assoluta mancanza della evaporazione. Ne ciò basta: l'acqua tiene l'alto ufficio di portare disciolte nell'organismo sostanze, non che utili, necessarie all'accrescimento ed alla riparazione organica: i *carbonati*, i *solfati*, i *cloruri*, ecc., di *calcio*, di *magnesio*, di *potassio*, di *sodio*, ecc. (3).

Se per queste e per altre ragioni che, volendo esser breve, non accenno, l'acqua ha tanta e tanto grande importanza nel nostro organismo, qualsiasi persona intelligente comprenderà di leggieri che la composizione di quel liquido, destinato a servire nell'alimentazione, deve di necessità essere tale da soddisfare pienamente a tutte le esigenze chimico-fisiologiche dell'organismo stesso.

Introdurre nell'economia animale per mezzo dell'acqua, che vi esercita tanta influenza, delle sostanze che la fisiologia, l'igiene e la protistologia dichiararono per numerose osservazioni, per prove e per fatti da gran tempo constatati, nocive alla salute, vuol dire esservi costretti da necessità: e dove questa manchi, significa ignoranza od incuria; la quale, se il più delle volte non indusse *palesamente* alcuna triste conseguenza, in certe determinate condizioni può però diventare seriamente dannosa.

In tutti i tempi si attribuirono effetti patologici accidentali alle acque di cattiva qualità, le quali si considerano causa immediata di certe malattie endemiche. Tali opinioni se furono talvolta esagerate, se forse non basarono sempre su prove reali, non è men vero però che una grande influenza si debba aggiudicare alle dette acque. Basta il citare le *dissenterie e le febbri intermittenti*, causate dalle acque paludose, ricche come sono di materie organiche. E se appare altresì esagerato il concetto di alcune rinomate scuole mediche che le acque rappresentino il veicolo di malattie (*febbri, ileotifo, difterite, ecc.*), considerandole come il mezzo di trasporto e di propagazione dei germi di queste ultime, non devesi però avere per totalmente destituito di verità; giacchè ha in suo appoggio un gran numero di osservazioni e di esperienze, ed il concorso di certi fatti: mentre basterebbe a solo ad ispirare negli igienisti e nella popolazione una salutare diffidenza.

Ammettendo anche che le cattive acque non determinino di per se la febbre, il tifo addominale, il cholera, ecc., torna però indubitato com' esse valgano a disporre l' organismo ad evoluzioni patologiche speciali: a stabilire una « *pars minoris resistentiae* » negli organi, ed i cui turbamenti istilogico-funzionali hanno il potere di caratterizzare la febbre palustre e la tifoidea, il cholera, ecc. (4).





« Le materie organiche nelle acque potabili hanno grande importanza non solo per l'Igiene, ma anche per la Patologia generale, dappoichè ogni di più si allarga l'influenza dei minimi organismi e dei parassiti nella genesi dei morbi ».

S. CANNIZZARO.

Sono molte le persone, intelligenti anche ed istruite, le quali si appagano dei caratteri esterni ed organolettici d'un'acqua per dichiararla senz'altro salubre ed eccellente: basta per esse che l'acqua sia limpida, incolore, priva di odore, fresca e non disgustosa al palato.

Questi caratteri se costituiscono dei fattori importanti ed indispensabili, è bene a sapersi però che sono ben lungi dall'offrire una sicura prova della bontà e salubrità d'un'acqua.

Anzitutto la limpidezza può essere solo apparente: in secondo luogo non conoscendo la proporzione, bene spesso esuberante, e la natura dei *principi solidi minerali* disciolti, un'acqua, sebbene dotata degli indicati caratteri, può risultare indigesta all'organismo, irritante e purgativa. Infine il giudizio basato su tali caratteri diviene erroneo dal momento che manca il diagnostico più importante e che sfugge all'ispezione grossolana; vale a dire, se nell'acqua si riscontrino *materie organiche*,

alle quali concordemente gli Igienisti attribuiscono effetti perniciosissimi alla salute; ecco perchè inizio lo studio delle acque su queste materie organiche.

Esse sono tutte d'origine vegetale od animale. Sia che v' esistano disciolte, o puramente sospese, la presenza loro nelle acque che devono servire all' alimentazione ebbe in tutti i tempi ad eccitare l' attenzione dell' Igiene; ed oggi è presa pure in seria considerazione dalla Protistologia: la nuova scienza che ha per obbiettivo lo studio degli esseri viventi, estremamente piccoli (*microrganismi o microbi*) vegetali od animali esistenti nelle acque stesse.

Le foglie cadute, i rami, le radici, ed altri detriti di piante; le pianticelle acquatiche viventi, ecc., possono sulle prime ritenersi inoffensive nell' acque che inquinano: anzi la Scienza rivelò come la presenza in esse di piante a clorofilla (*Chara, Protococcus, ecc.*) e però atte a compiere, sotto l' influenza della luce, l' atto fisiologico di assimilare *carbonio* dal biossido (acido carbonico) ed a sviluppare *ossigeno*, sia favorevole a mantenerle ossigenate e pure.

Tali sostanze vegetali sottratte però alla vita, non tardano ad entrare in via di decomposizione successiva ed a trasformarsi in prodotti organici infettanti.

Le materie organiche di natura animale sono più d' ordinario rappresentate da principî cadaverici di animalletti che vivono nell' acque; da principî escrementizî dell' uomo e degli animali, da sostanze cimenteriali, da residui di macellerie e rifiuti di fabbriche industriali: in una parola da tutte le immondizie di cui possono essere inquinati i terreni che le acque attraversano e da cui scaturiscono.

Infine alle sostanze organiche, azotate o no, s' aggiungono gli innumerevoli esseri organizzati, microscopici, costituenti il popolosissimo mondo parassitico che vive nelle acque.

Le materie decomposte o putrefatte se, per ragioni di ubicazioni, di declivio, di spostamento dei terreni e per quei fenomeni, tanto facili a spiegarsi, di soluzione, d' imbibizione,

d'assorbimento, di endosmosi, ecc., riescono a passare nei serbatoi delle acque destinate alla alimentazione, è agevole il darsi conto del come queste ultime abbiano a risultare contaminate ed a rendersi quindi dannose alla salute. Così inquinata l'acqua non è più solamente la sede di quel mondo di microrganismi dei quali il protistologo indaga la natura; sibbene de' loro avanzi che si prestano a loro volta a dar vita a nuovi esseri, che diventano pure ospiti delle acque; germi od organismi sviluppati e viventi dei quali alcuni si renderebbero, giusta l'opinione de' protistici, vantaggiosi in quanto che, durante il loro circolo biologico, si presterebbero a depurare le acque: altri invece serberebbero una certa neutralità d'azione, mentre infine altri ancora, non tanto per la loro quantità come per la specifica loro natura, risulterebbero enormemente nocivi alla salute (5).

È a mezzo delle materie organiche adunque che nelle acque allignano tali esseri; ad esempio i *bacteri patogeni*, o generatori di malattie (microbo della septicemia, del tifo; vibrione piogeno del Pasteur) (6), le ova degli *ascaridi*, del *distoma epatico* e della *tenia*: corpi tutti evolutivi e viventi dei quali taluno esisteva già in organismi umani ammalati, e che, seguendo le vie delle fogne, penetrò nell'acque e da queste nel corpo dell'uomo sano.

Quando i fatti citati non fossero sufficienti a suscitare un serio allarme sulla potabilità di certe acque, aggiungerò che non è rarissimo il caso della presenza in esse dell'*haemopsis sanguisuga*, parassita filiforme che, nel deglutirlo, può attaccarsi alla faringe ed essere causa di gravi emorragie, mentre pel suo sviluppo può condurre il paziente ad una pericolosa anemia (7).

Allo studio del mondo microscopico, vivente, dell'acque molte e valenti persone consacrarono e dedicarono la loro scrupolosa e paziente opera; ed oggi la moderna protistologia, del pari che la chimica fisiologica, trovasi sulla via di dimostrare che l'ipotesi della vita universale sta per salire al grado di teoria positiva e fondamentale del meccanismo biologico dell'organizzazione.

Il protistologo infatti, riferendosi all'acqua in natura e considerandola nel suo insieme un corpo vivo, ne indaga la biologia e la studia sotto il punto di vista della sua anatomia e fisiologia, per modo da raggiungere l'illazione che se per le bevande fermentate (vino, sidro, birra, ecc.) è necessario l'intervento di esseri organizzati (fermenti), anche per le acque potabili sembrerebbe indispensabile la vita, allo scopo di mantenere in esse la voluta proporzione di acido carbonico (biossido di carbonio) e di sali minerali cui devono la propria salubrità (8).

È ammessa nelle acque la presenza di sostanze organiche, semiliquide (*glie idriche*), diverse per natura a seconda che quelle sono dolci o salate. Queste sostanze si considerano atte alla organizzazione; a passare cioè a *morfanti* (Marchand), od esseri viventi: laonde si hanno per sinonime di *sarcode*, di *protoplasma*, ecc.

Gli *afaneri* od *afaneroglie* riscontrate dal Maggi nelle acque trarrebbero la loro origine dalle prefate sostanze, e l'ufficio di questi microrganismi consisterebbe appunto nel mantenere salubri le acque. Le funzioni di nutrizione di tali parassiti microscopici vi stabilirebbero la *fermentazione idrica*; la fisiologia quindi dell'acqua. D'altra parte le alterazioni nelle dette funzioni, per cause dipendenti dall'ambiente, come ad esempio l'esuberanza o la deficienza nell'acqua di parti anatomiche (aria, biossido di carbonio, sali minerali) tradurrebbero lo stato fisiologico di queste in condizioni patologiche: d'onde la esistenza di acque non aereate, acque crude, ecc.

Quello che venne brevemente esposto riguardo alle *afaneroglie*, se può apparire alquanto prematuro, non avendo per anco la scienza *sperimentale* portata la sua conferma in proposito, servirebbe però a rendere chiaro il concetto che acque protistologicamente prive di tali microparassiti, sono acque destituite di vita; ciò che ridonderebbe a danno della loro potabilità e le respingerebbe nella classe delle acque distillate e delle acque crude ed infine delle acque bollite o cotte.

Queste vedute informano gli studi protistologici, metodica-

mente avviati dal Certes coll' analisi microscopica delle acque potabili, e se « fino ad ora sono solamente promettenti e poco rassicuranti, perchè molto giovanili » come ebbe a dirli il Maggi, cultore egregio ed appassionato degli studî medesimi (9), essi hanno però tale un' impronta da costringere alle razionali domande: può un' acqua dichiarata *potabile* dall' analisi chimica considerarsi tale senza l' analisi protistica?; l' esame protistologico non avverrà forse tra breve che debba ritenersi più importante dell' analisi chimica?

L' assoluta indifferenza tra scienze consorelle non è in oggi più ammissibile; come non è permesso dimenticare la solidarietà che deve fra esse esistere: laonde - riassumendo - è a dire col Cannizzaro; fino a tanto che gli studî dei microrganismi propagantisi per mezzo delle acque potabili non abbiano raggiunto quell' alto grado di sviluppo pel quale sia dato distinguere nettamente gli esseri microscopici nocivi da quelli affatto innocui e dai necessari, noi, protistologicamente parlando, non potremo inferire un sicuro giudizio sulla potabilità delle acque stesse.

D' altra parte quand' anche, in un dato momento, si riuscisse a dimostrare l' assoluta mancanza di germi e di microparassiti, come pronunciarsi con piena sicurezza favorevolmente su di un' acqua e consigliarne l' uso permanente?

Per dire *potabile* un' acqua non basta l' accertarsi con ogni mezzo disponibile, chimico micrografico e statistico, della sua *attuale* innocuità: bisogna pure assicurarsi che per l' *origine*, la *composizione* e le *condizioni del suo percorso*, essa non abbia a chimicamente alterarsi ed a rendersi col tempo il focolare di organismi infettivi, dei quali si faccia propagatrice. Ecco dove intende e deve arrivare il Chimico col ricercare la presenza, e stabilirne la proporzione in un' acqua, delle materie organiche, dei sali ammoniacali, degli azotiti e nitrati; dei carbonati, solfati, cloruri, ecc.: ecco quanto raggiungerà meglio se, di conserva col protistologo, alla perfetta conoscenza della natura e quantità de' citati costituenti, aggiungerà quella altrettanto sicura degli organismi d' infezione (10).



- Come le bevande fermentate, l'acqua ha
- le sue malattie che la rendono più o meno
- impropria per servire alla nostra alimenta-
- zione ».

MARCHAND.

Tutte le materie organiche azotate, qualunque ne sia l'origine, contaminanti per sè stesse, come abbiamo detto, le acque, finiscono col tempo e per una serie di metamorfosi cui vanno soggette, nel convertirsi in combinazioni chimiche pure azotate; in *sali ammoniacali*, cioè, in *azotiti* ed in *nitrati*.

Come avvengono queste trasformazioni?

Anzitutto giova sapere che i terreni, rispetto alla materia organica in putrefazione, fungono da corpi porosi; hanno quindi la facoltà di condensare ne' loro interstizî i gas putrefattivi.

Fra questi gas si annovera sempre l'*ammoniaca*, che è la forma minerale che l'azoto della materia stessa assume per putrefazione.

Così immagazzinata nel terreno, l'*ammoniaca* si trova nelle più idonee condizioni per subire la *eremacosis*; vale a dire per abbruciare a spese dell'ossigeno ambiente ed atmosferico: il

prodotto di questa combustione è l' *acido nitrico*, il quale a sua volta, in presenza della calce e dell' altre basi del suolo, viene *salificato*; in altri termini, convertito in *nitrato* d' ammoniaca, di potassio, di sodio, di magnesio o di calcio.

L' ossidazione o *nitrificazione* dell' azoto organico avverrebbe, secondo i recenti studi del Müller (1873), in seguito ad un atto fisiologico di un microrganismo speciale; di un fermento; il *fermento nitrico* di Schloesing e Müntz (11). Il terreno vegetale costituirebbe il mezzo più adatto per lo sviluppo e l' esistenza di questo fermento, che prospererebbe nell' oscurità per effetto del calore e dell' ossigeno. Esso offrirebbe grandi analogie col *mycoderma aceti*, o fermento acetico; l' organismo vegetale microscopico pel quale il vino si cangia in aceto e l' alcole o spirito di vino è trasformato nel principio dell' aceto, l' *acido acetico*; e presenterebbe una grande somiglianza cogli organismi pure microscopici avvertiti nell' acqua e denominati dal Pasteur *corpuscoli brillanti*, considerandoli germi di batteri (12).

Ora il Warington, il quale insieme a Marchand e Duclaux ha tanto contribuito nello studio dei microrganismi acquatici, è dell' avviso che l' azoto delle materie organiche si converta in seno all' acqua in prodotti minerali (azotiti e nitrati) per un processo fisiologico parallelo a quello della sua nitrificazione pei terreni: vale a dire per la successiva e continua azione di diverse classi di microbi acquatici. Indipendenti gli uni dagli altri, questi esseri, a seconda però della classe cui appartengono, avrebbero funzioni fisiologiche diverse; di modo che il circolo biologico iniziato per l' una, sarebbe continuato e completato per altre classi.

In prima linea figurano i *fungilli*, la cui principale funzione consiste nell' ossidare rapidamente il *carbonio* organico: succedono ad essi i *bacteri*, numerosissimi e diversi tra loro per attitudini, sebbene a struttura consimile. Gli uni intaccano la materia organica azotata sprigionandone l' *azoto*, sotto forma d' ammoniaca: gli altri bruciano i composti idrocarbonati e

l' ammoniaca, col trasformarli in prodotti semplificati, minerali; il *biossido di carbonio*, l' *acqua* e l' *acido nitrico*. Da ultimo le *piante a clorofilla*, atte ad appropriarsi tali prodotti d' elaborazione di quelli organismi di ordine inferiore, assimilando il carbonio, l' idrogeno e l' azoto, non che — giusta l' opinione di alcuni fisiologi — l' *urea*; il prodotto azotato del consumo animale nell' esercizio delle funzioni vitali e che si trova raccolto nelle urine; assimilando inoltre tutti quei principî minerali (carbonati, solfati, fosfati, cloruri, ecc., di calcio, magnesio, potassio, sodio, ecc.) che complessivamente costituiscono la loro parte fissa, o *cenere*, ricostruendo per tali elementi la materia organica e mantenendo eterno il ciclo d' organizzazione del carbonio e dell' azoto (13).

Concludendo: la nitrificazione non è soltanto un fatto puro e semplice di ossidazione chimica dell' ammoniaca, ma il risultato d' azioni correlative chimiche e biologiche, le quali, in ultima analisi si traducono in una eremacosia o combustione lenta.

Ora: la presenza dell' ammoniaca, dei nitrati e degli azotati nell' acqua viene a testimoniare quella di sostanze organiche nitrogenate, delle quali la putrefazione deve raggiungere od ha toccato il suo termine: consegue quindi che l' acqua stessa è contaminata e che vuol essere negli usi alimentari respinta.





„ Les sels naturels de l'eau ne deviennent  
„ insalubres que par leur quantité et le sont  
„ inégalement; quelques uns sont plutôt gé-  
„ nants que nuisibles; il en est même qui, jus-  
„ qu'à une certaine dose, peuvent remplir un  
„ rôle utile pour la réparation du système  
„ osseux.

J. ARNOULD.

L'acqua, l'ho già detto, agisce come *solvente*: ha cioè la facoltà di tradurre a forma liquida numerose sostanze solide ed aeriformi. È per questo potere dell'acqua che, agendo come corrosivo sulle rocce e sui minerali, se ne appropria, sciogliendoli, i costituenti; mentre poi per l'intervento delle azioni chimiche esercitate dall'aria disciolta (ossigeno ed acido carbonico) il potere medesimo viene di gran lunga accresciuto.

Da ciò derivano acque diversamente *mineralizzate*, di cui molte per qualità e proporzione delle sostanze disciolte si applicano nell'Idroterapia, come ad esempio le *acque marziali*, le *solfuree*, le *arsenicali*, le *salse*, ecc.: di queste però non occorre parlare, dovendo esclusivamente occuparmi delle acque dolci, i cui principî minerali disciolti si limitano a pochi e sono costantemente rappresentati da *composti calcari* (carbonato e solfato di calcio) da *cloruri alcalini* (di sodio o potassio), da *silice*.

Anzitutto in base alla conoscenza della facoltà solvente non è a meravigliare che in Natura si riscontrino acque stracariche di tali principî. Si cominciò col dubitare della potabilità di quelle nelle quali il materiale solido d'un litro oltrepassi una data proporzione, e collettivamente si chiamarono *acque crude, pesanti o dure*, distinguendole poscia in *carbonate* quando ha prevalenza il *carbonato di calcio*, ed in *selinitose, gessose od incrostanti*, allorchè sugli altri costituenti predomina il *solfato di calcio, gesso o selenite* dei Minerologi.

Simili acque, improprie affatto come bevanda e dannose come vedremo per altri usi, se non hanno quel valore etologico e specifico ad esse attribuito in tempi non lontani, col considerarle causa del *mal della pietra*, del *gozzo*, del *cretinismo* (14), dobbiamo però escluderle dal novero delle vere acque potabili perchè atte a perturbare le funzioni digestive, ed a esercitare azioni irritanti e purgative.

Ma l'esperienza dimostrò che la presenza in un'acqua dolce di una certa proporzione di quei principî risulta necessaria al nostro organismo: i sali di calcio, entro certi limiti, sono di incontestabile utilità in specie per l'aumento e la riparazione del tessuto osseo: le altre sostanze, i cloruri, ecc., favoriscono la digestione; nello stesso mentre che, di conserva coll'aria che una buon'acqua contiene sempre, impartiscono a questa leggerezza e sapore agreevole.

L'aria può esistervi disciolta per litro nei rapporti di 40 a 80 cmc. quando la temperatura dell'acqua non raggiunga i 15.° c.; e fra i componenti di quella prevale per solubilità dopo il biossido di carbonio (acido carbonico), l'ossigeno, l'elemento della respirazione; così che l'aria dell'acqua è più ossigenata dell'aria atmosferica.

La proporzione del materiale solido non deve, secondo che prescrive l'igiene, essere inferiore a gr. 0,13 (minimum) per 1000 cmc. d'acqua, nè superiore a gr. 0,50 (maximum); è solo in casi d'impellente necessità, ed a condizione che esso non sia inquinato per sostanze infettanti, che la tolleranza può

spingersi a gr. 0,70 (15). La media composizione del materiale medesimo d'una buon' acqua, viene dall'analisi chimica stabilita nei seguenti numeri :

Carbonato di calcio . . .	gr. 0,040 a 0,170
Solfato » » . . .	» 0,003 » 0,020
Cloruri alcalini . . .	» 0,040 » 0,170
Silice . . . . .	» 0,002 » 0,005

Di queste sostanze, nelle porzioni indicate, e non altrimenti vuol essere formato il materiale solido di un' acqua nello stretto senso potabile; e la presenza in essa d'altri principî estranei, del ferro, ad esempio, ma *sovratutto* delle *materie organiche*, dei *composti ammoniacali*, degli *azotiti* e dei *nitrati* deve farla proscrivere assolutamente dagli usi alimentari: e quando non fosse fattibile evitarne l'impiego, esso dovrebbe tollerarsi o alla condizione che i principî stessi v' esistano per tracce per così dire imponderabili, od a quella di depurare preventivamente l' acqua.

Riassumendo è necessario per una buon' acqua potabile 1.º) che sia perfettamente limpida, senza materie sospese (16), trasparente, inodore, senza colore e di sapore aggradevole; 2.º) che sia aerea; 3.º) che racchiuda una conveniente proporzione delle sostanze solide sovraindicate, senza traccia di materie organiche e dei loro prodotti di derivazione (sali ammoniacali, ecc.).

A queste la pratica aggiunge altre proprietà importanti; ad esempio che l' acqua abbandonata a se stessa ed a contatto dell' aria, non intorbidì: sciolga senza dar grumi il sapone; che si presti alla cottura dei legumi.

È per l' insieme di siffatte proprietà che un' acqua offre le maggiori garanzie rispetto alla sua potabilità e salubrità; non solo, ma che può prestarsi con vantaggio e senza inconvenienti ad ogni altro uso domestico e nelle industrie.

Ora: l' acqua dell' Enza, della quale ebbi l' onorifico e delicato incarico di fare uno studio chimico, presenta questa somma di caratteri che spettano ad una buon' acqua potabile, come mi accingo a dimostrare.



„ L' eau, comme la femme de César, doit  
„ être à l'abri de tout soupçon „

ARAGO.

Dopo un' invernata stranamente asciutta e soleggiata, e per mitezza di temperatura affatto eccezionale, in una all' egregio Ing. Domenico Lanza, nel mattino piovigginoso del 1.º Marzo 1884, presi la via di Montecchio.

Giunto ai Prati-Livelli, alla Galleria dell' Acqua dall' Enza, determinai a tutta prima la pressione barometrica, quindi la temperatura media dell' acqua stessa, scorrente dalla galleria al grande serbatoio.

Saggiata l' acqua più volte al palato, procedetti alla determinazione dell' aria in essa disciolta, e da ultimo ne feci raccogliere ed accludere colle debite norme entro appositi recipienti nuovi di vetro una certa quantità (20 litri) sulla quale istituire e completare nel mio Laboratorio di Chimica, presso il R. Istituto Tecnico di Bologna, le operazioni richieste dell' analisi qualitativa e quantitativa.

Senz' essere sapida nè insipida, l' acqua era aggradevole e

fresca al palato; limpidissima, trasparente, inodore e priva di colore, non conteneva sostanze in sospensione. Tanto per bollitura protratta, come per l'aggiunta del doppio volume di acrole a 90.<sup>o</sup> e per quella d'acqua di calce, si rese leggermente opalina. Avvenne altrettanto per uno sciolto idralcolico (*tintura*) di sapone, con poche gocce del quale vivamente agitata, produsse una schiuma voluminosa, finissima, omogenea, persistente: abbandonata a se ed alla temperatura ambiente, per lo spazio di ben oltre 80 giorni (dal 3 Marzo agli ultimi del Maggio corrente) entro un vaso di vetro a bocca larga, chiuso soltanto con carta emporetica, si mantenne limpida e trasparente: non acquistò odore alcuno, nè cedette alcuna posatura.

Proprietà consimili in tutto a quelle dell'Acqua della galleria possedeva l'Acqua, raccolta (10 litri) nella stessa giornata dall'ultimo dei *pozzeretti sussidiari*.

Nel *Quadro* che segue sono compendiate le risultanze degli studî fatti in luogo e di quelli eseguiti in Laboratorio sulle due acque. I processi tenuti nel dosamento d'alcune sostanze si trovano riassunti in nota (17).

#### ACQUA DELLA GALLERIA.

Pressione barometrica (1.<sup>o</sup> Marzo 1884) = 754,6.

Temperat. dell'Acqua = 11.<sup>o</sup> c.

Densità dell'acqua = 1,0047.

Reazione = debolmente *alcalina*.

Gas svolti per ebollizione da 1 litro dell'Acqua = Cmc. 54,60 (0.<sup>o</sup> c.<sup>1</sup> e 760.<sup>mm</sup>)

Composizione del miscuglio gassoso	{ <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>Ossigeno . . . . .</td> <td>Cmc. 6,51</td> </tr> <tr> <td>Azoto . . . . .</td> <td>„ 13,69</td> </tr> <tr> <td>Biossido di Carbonio . . . . .</td> <td>„ 34,40</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border-top: 1px solid black;">„ 54,60</td> </tr> </table>	Ossigeno . . . . .	Cmc. 6,51	Azoto . . . . .	„ 13,69	Biossido di Carbonio . . . . .	„ 34,40		„ 54,60
		Ossigeno . . . . .	Cmc. 6,51						
		Azoto . . . . .	„ 13,69						
		Biossido di Carbonio . . . . .	„ 34,40						
	„ 54,60								

Residuo solido di 1 litro dell'Acqua, disseccato a 100.<sup>o</sup> c. (Media di 8 dosam.) = Gr. 0,383

Residuo fisso dopo la calcinazione a 200.<sup>o</sup> . . . . . „ 0,292

Materie volatilizzate . . . . . „ 0,091

### Composizione del RESIDUO SOLIDO

Anidride carbonica (Biossido o Acido carbonico)	Gr. 0,141
„ solforica (Triossido di solfo)	„ 0,012
„ silicica (Silice o Biossido di silicio)	„ 0,010
Cloro	„ 0,013
Ossido di calcio	„ 0,152
„ „ magnesio	„ 0,023
Alcali (Sodio del Sal marino)	„ 0,008
Materie organiche	„ 0,009
Composti ammoniacali - Azotiti - Nitrati (Traccia incalcolabile)	„ . . . .
Sostanze indeterminate - Perdite	„ 0,015
	<hr/>
	Gr. 0,383

### Probabile composizione immediata del RESIDUO SOLIDO

Carbonato di calcio	Gr. 0,261
„ „ magnesio	„ 0,048
Solfato di calcio	„ 0,019
Cloruro di sodio (Sal marino)	„ 0,021
Silice	„ 0,010
Materie organiche	„ 0,009
Sostanze indeterminate - Perdite	„ 0,015
	<hr/>
	Gr. 0,383

### ACQUA DELL' ULTIMO POZZETTO SUSSIDIARIO

Residuo solido di 1 litro, essiccato a 100. <sup>o</sup>	Gr. 0,417
„ fisso a 200. <sup>o</sup> c..	Gr. 0,407
Materie volatilizzate	„ 0,010
	<hr/>
	„ 0,417 (18)

Per la somma dei caratteri fisici ed organolettici e per la loro composizione chimica le *Acque dell' Enza esaminate si rapportano alle Acque dolci prese come tipo di bontà e di potabilità.*

Infatti: posseggono alla scaturigine il grado di temperatura richiesto dall' Igiene (19); sono leggiere e tengono sciolta la

voluta proporzione d'aria; il loro materiale fisso è in quantità del tutto normale, e normale ne è altresì la chimica natura; inquinate da tracce assai lievi di materie organiche, si presentano scevre da quegli altri principî (nitrati, sali ammoniacali), considerati nocivi.

Che se per avventura a taluno apparisse alquanto marcata la proporzione del *carbonato di calcio*, per persuadersi che anche sotto questo rapporto l'acqua dell'Enza è à l'*abri de tout soupçon*, non ha che a riflettere anzi tutto com'essa venisse raccolta dopo una fenomenale siccità; vale a dire in condizioni d'accumulo di materiale solido: e però che la proporzione di quel sale in condizioni più normali di stagione subirà una diminuzione.

Quasi affatto scompagnato dal gesso (*solfo di calcio*) il carbonato si rende colla sua presenza nell'acqua utile e vantaggioso sotto diversi aspetti. Oltre al servire, come fu detto, alla nutrizione e riparazione del tessuto osseo, questo sale costituisce protisticamente una garanzia della bontà dell'acqua e del mantenersi tale.

V'ha di più: il carbonato deve la sua forma liquida ad un eccesso di gas biossido di carbonio (*acido carbonico*); in altri termini esiste in soluzione allo stato di *carbonato acido* (bicarbonato) di *calcio*. Per condizioni di movimento, d'attriti, di evaporazione dell'acqua, disperdendosi la eccedenza di quel gas, avviene il distacco d'una materia bianca, insolubile, rappresentata da *carbonato neutro di calcio*: materia in tutto identica al marmo estremamente diviso. L'anello bianco che nella tazza di vetro scorgiamo dalla sera alla mattina delineare l'affioramento dell'acque di pozzi contenute, appartiene appunto a carbonato neutro reso libero dal di più del biossido che lo teneva sciolto.

Lo sdoppiamento del bicarbonato deve necessariamente essere favorito dal lungo percorso ora rapido ora lento dell'acque nei tubi, dal forte attrito che subisce, dal decubito e va dicendo. Conseguenze di tutto questo sono:

1.° una diminuzione nel quantitativo del residuo solido ;  
2.° una relativa depurazione dell' acque, dacchè il carbonato neutro nel separarsi trascina con sè i corpuscoli sospesi e buona parte delle materie organiche ;

3.° la formazione di una velatura lapidea, bianca, insolubile nell' interno dei tubi: specie in quelli di piccolo calibro in piombo e che servono a diramare le acque nelle case. Per le non poche persone alle quali il solo nome di questo metallo suona pericoli d' avvelenamento è bene a sapersi, in primo luogo, che parlando d' acque potabili il piombo non esercita nè può esercitare influenza malefica alcuna ; la sua azione essendo onninamente paralizzata da quella dei componenti solidi delle acque ; secondariamente, che la velatura di carbonato calcareo di cui non tarda a rivestirsi l' interno dei tubi, funge da strato protettore fra l' acqua fluente ed il metallo (20).

L' acqua dell' Enza è ad annoverarsi infine tra le buone e pregiate acque potabili anche per la sua origine e per la sua storia. È di proposito che dico questo ; e l' affermazione non può ritenersi destituita d' importanza dal momento che è ben noto come alla composizione del materiale solido d' un' acqua abbia soprattutto ad influire quella delle rocce e dei minerali che attraversa e da cui pullula.

Intorno all' acque dell' Enza è opinione tradizionale e comune che esse superino in bontà tutte le altre acque del territorio reggiano: e la rinomanza che godono quelle acque di cui si alimentano i ridenti paesi di Montecchio, Bibbiano, Sampolo, S. Ilario, Cavriago (21), trova la più splendida conferma nelle rispettive popolazioni di buon sangue, robuste, vegete, ed immuni da deformità dominanti.

I rilievi geologici fatti per conto della Sotto-Commissione tecnica per la condotta dell' acqua potabile in Reggio, vengono maggiormente a convalidare l' opinione popolare.

Le formazioni geologiche — dicono il Doderlein ed il Taramelli — nelle quali s' apre il bacino dell' Enza, di fronte a quello degli altri torrenti della provincia, offrono differenze

assai notevoli. In esso non affiorano, come negli altri, i *gessi* e, riguardo all' ampiezza idrografica, anche le *argille scagliose* hanno quivi un minore sviluppo.

Queste considerazioni sulla costituzione del bacino dell' Enza e le altre della Sotto-Commissione intorno alle probabili vicende subite dai terreni nei quali scorre l' Enza, danno sicure prove della bontà e della ricchezza delle sue acque: le quali acque furono ripetutamente analizzate e in diverse stagioni dell'anno. Se qualche volta, dice la Sotto-Commissione, in causa di precedenti piogge ebbero ad accusare quantità *minori* di principî solidi, non ne offrirono mai di *maggiori*; per siffatti principî le variazioni in meno si verificarono in circostanze di piogge nelle acque superficiali dell' Enza; il che ribadisce quanto ebbi ad asserire circa alla proporzione di carbonato di calcio da me rinvenuto (22).

Occorre notare da ultimo che l' acqua introdotta in Città è fra le superficiali, non tra le profonde dell' Enza; rappresentata quindi dalla sottoghiaiosa, scorrente cioè nel sottosuolo a due chilometri da Montecchio. È quindi naturale il supporre che essa (a parte i lavori d' isolamento per la raccolta e la conduttazione) sia sottratta a qualunque influenza contaminante: per la qual cosa si può concludere, senza tema di errare, che per l' attuata introduzione di dett' acqua per gli usi alimentari domestici ed industriali, è stato felicemente risoluto per Reggio l' arduo problema dell' acqua potabile, mentre la splendida elargizione del Comm. Ulderico Levi, non poteva trovare un migliore possibile collocamento.





N. Progr.	POZZI DEL CIRCONDARIO		Residuo solido
			di 1 Litro d'Acqua
1	Fuori Barriera Vittorio Emanuele, Fontanina	Gr.	1,135
2	„ „ Porta S. Croce - Officina del Gas - Società Anonima Svizzera		1,920
3	Stazione ferroviaria - Prop. dello Stato		1,610
4	Villa Ospizio - Frenocomio di S. Lazzaro		1,720
5	„ „ - Fabbrica Mattonelle e Calci - Società Anonima		1,540
6	„ „ - Segheria a vapore - Stabilimento		1,490
7	„ „ - Istituto del Ricovero di Mendicizia		1,910
<b>POZZI DELLA CITTÀ</b>			
Piazze — Vie — Vicoli		Quartiere della Città e Numero della Casa	Proprietari dei Pozzi
8	Piazza Cavour	C. 6	Istit. della Trinità . . . . . Gr. 1,460
9	„ „ „	C. —	„ „ „ Caffè Italia . . . . . 1,723
10	„ „ „	C. 5	Teatro Municipale . . . . . 1,820
11	„ „ „	C. 1	Conte Corrado Palazzi . . . . . 1,923
12	„ della Legna.	A. 2	Giacomo Pullisena . . . . . 1,430
13	„ S. Maria Maddalena	A. 11	Prof. Gaetano Chierici . . . . . 1,828
14	„ „ Prospero	A. —	Farmacia Jodi . . . . . 2,980
15	„ del Teatro Vecchio	C. 4	D. <sup>1</sup> Giuseppe Guidetti . . . . . 1,496
16	„ Vittorio Emanuele	A. 2	Palazzo Civico Municipale . . . . . 1,810
17	„ „ „	D. 2	Farmacia Negrelli . . . . . 1,515
18	„ „ „	A. —	Fontana del Crostolo . . . . . 1,570
19	„ „ „	A. 1	Caffè Castagnetti . . . . . 2,082
20	Via dell' Abate	A. 14	Valeriano Chierici . . . . . 1,518
21	„ „ Aquila	C. 4	Prop. Mortara Salomone . . . . . 1,880
22	„ „ „	C. 7	D. <sup>1</sup> Simone Cividalli . . . . . 3,240
23	„ S. Agostino	D. 4	Domenico Roversi . . . . . 1,100
24	„ dell' Albergo	C. 10	Orfanotrofio femminile . . . . . 1,235
25	„ „ „	C. 7	Politeama Ariosto . . . . . 1,890
26	„ „ „	C. 6	Ulisse Carmi . . . . . 1,430
27	„ „ „	C. 3	Fratelli Bonati . . . . . 1,645
28	„ Antignoli	D. 13	Eredi Bianchini . . . . . 1,350
29	„ „ „	D. 12	Ing. Giuseppe Camurani . . . . . 2,160
30	„ Asineria	A. 12	Boriaschi . . . . . 1,815
31	„ Bardi	D. 14	Giuliana Barchi . . . . . 1,610
32	„ Baruffo	A. 22	Clelia Soncini . . . . . 2,101
33	„ Belfiore	A. 7	Diomira Falcetti . . . . . 2,361
34	„ Bell' aria	C. 22	Paolo Casali . . . . . 1,518
35	„ Berta	D. 8	Virginio Garavaldi . . . . . 2,305
36	„ Bojardi	A. 14	Ing. Filippo Medici . . . . . 1,760
37	„ Borgo Emilio	C. 20	Andrea Camparini . . . . . 1,569
38	„ Brennone (P. <sup>ta</sup> chiusa)	D. 14	Giuseppe Rinaldini . . . . . 1,560
39	„ Caggiati	D. 12	Chierici . . . . . 2,295
40	„ Campo Marzio	A. 4	Emilio Ferrari . . . . . 1,820

*l'acqua contiene animali.*

**POZZI DELLA CITTÀ**

N. progr.	Piazze — Vie — Vicoli	Quartiere della Città e Numero della Casa	Proprietari dei Pozzi	Residuo solido di 1 Litro d'Acqua
41	Via Cantarana . . . .	A. 14	Ferrari . . . . . Gr.	1,911
42	» " . . . .	A. 5	Cassa di Risparmio . . . . .	2,280
43	» Carbone . . . .	A. 5	Rondini . . . . .	1,895
44	» delle Carceri . . . .	B. 4	Andrea Camparini . . . . .	1,660
45	» " " . . . .	B. —	Carceri Giudiziarie - Prop. dello Stato	1,950
46	» S. Carlo . . . .	A. 6	Modesto Ruosi . . . . .	1,272
47	» Casone . . . .	A. 1	Gio. Batt. Strani . . . . .	0,960
48	» Castelli . . . .	D. 2	Contessa Sforza . . . . .	1,925
49	» Castello (Maestra P. <sup>ta</sup> )	A. 18	Giberto Santini . . . . .	1,730
50	» " " . . . .	A. 4	Luigi Sforza . . . . .	1,720
51	» S. Caterina . . . .	A. 12	Istituto Artigianelli . . . . .	1,653
52	» Cavagni . . . .	A. 14	Luigi Manzini . . . . .	2,610
53	» del Cavalletto . . . .	D. 23	Fabbrica d'acque gassose - Prop. Terrachini	1,645
54	» " " . . . .	D. 6	Albergo Reale del Cavalletto - Prop. Catellani	1,842
55	» S. Chiara . . . .	C. 7	Caserna del Foro Boario - Prop. Governo	2,951
56	» " " . . . .	C. 6	Caffè " " " " " " " " " "	0,891
57	» " " " " " " " " " "	C. 4	Avv. Giuseppe Cuppini . . . . .	2,060
58	» Crevezzerie . . . .	A. 11	Giovanni Ognibene . . . . .	2,950
59	» S. Croce Macstra . . . .	C. 78	Bertolini . . . . .	1,700
60	» " " " " . . . .	C. 61	Filatoio - Silvia Vecchi . . . . .	2,250
61	» " " " " . . . .	C. 33	Conte Ferdinando Signoretti . . . . .	1,176
62	» " " " " . . . .	C. —	Conte Cassoli Francesco . . . . .	2,320
63	» " " " " . . . .	C. —	Caffè S. Marco . . . . .	1,402
64	» " Domenico . . . .	B. 12	Conte Pietro Scapinelli . . . . .	2,340
65	» " " " " . . . .	B. —	Stabil. - Monta - Govern. Stalloni . . . . .	1,960
66	» Emilia S. Pietro . . . .	B. —	Farmacia Bezzi - Prop. Pietro Monti . . . . .	1,980
67	» " " " " . . . .	C. 4	Conti Spalletti . . . . .	1,112
68	» " " " " . . . .	C. 2	Seminario Vescovile . . . . .	2,236
69	» " " " " . . . .	C. —	Caffè - Emilia Prop. Bertani . . . . .	1,986
70	» " " " " . . . .	C. —	Caffè della Speranza Prop. Peri . . . . .	1,820
71	» " " " " . . . .	C. 28	Comm. Avv. Carlo Morandi . . . . .	1,150
72	» " " " " . . . .	C. 36	D. <sup>r</sup> Federico Ferri . . . . .	1,810
73	» " " " " . . . .	C. 84	D. <sup>r</sup> Antonio Moscatelli . . . . .	1,240
74	» " " " " . . . .	C. —	Collegio S. Vincenzo . . . . .	1,220
75	» " " " " . . . .	C. 70	D. <sup>r</sup> Francesco Bottazzi . . . . .	1,340
76	» " " " " . . . .	C. 42	Ing. Francesco Maramotti . . . . .	1,550
77	» " " " " . . . .	C. 24	Paolo Advocati . . . . .	1,710
78	» " " " " . . . .	A. —	Distretto Militare Prop. Comunale . . . . .	1,210
79	» " " " " . . . .	A. 55	Marchese Francesco Torello Malaspina . . . . .	1,150
80	» " " " " . . . .	A. 52	Farmacia Timbelli . . . . .	2,800
81	» " " " " . . . .	D. —	Farmacia Margini . . . . .	2,440
82	» " " " " . . . .	C. —	Palazzo di Giustizia . . . . .	1,975
83	» " " S. Stefano . . . .	D. 4	N. N. . . . .	1,446
84	» " " " " . . . .	C. 13	Conte Scapinelli . . . . .	1,750
85	» " " " " . . . .	C. —	Farmacia dell' Oca - Prop. Venturi . . . . .	2,060
86	» " " " " . . . .	C. 39	Ing. Ferdinando Albertini . . . . .	1,400
87	» " " " " . . . .	D. 4	D. <sup>r</sup> Liuzzi . . . . .	1,825
88	» " " " " . . . .	D. 16	Tedeschi . . . . .	1,060

POZZI DELLA CITTÀ					Residuo solidi di 1 Litro d'acqua
N. progr.	Piazze — Vie — Vicoli	Quartiere della Città e Numero della Casa	Proprietari dei Pozzi		
89	Via Emilia S. Stefano	D. 32	D. Filippo Chioffi	Gr.	2,490
90	" " "	D. 4	Giuseppe Bagni	"	2,315
91	Via dell' Erba	C. —	Giuseppe Gazzani	"	1,620
92	" Farini	A. —	Caffè della Borsa	"	1,780
93	" "	D. 3	Conte Giovanni Ancini	"	1,600
94	" S. Filippo	A. 16	Maria Casali	"	1,415
95	" "	A. 7	Luigi Conti	"	2,490
96	" Fiordibelli	D. 7	Fratelli Manfredini	"	2,030
97	" Fontanelli	A. 26	Giovanni Sarri	"	1,750
98	" "	A. 4	N. U. Comm. Ulderico Levi	"	2,880
99	" del Follo	B. 9	Manfredini	"	1,590
100	" Franchi	D. 3	Conte Liberati Tagliaferri	"	1,426
101	" Francia	A. 50	Antonio Codeluppi	"	2,100
102	" "	A. 7	Achille Tosi	"	3,772
103	" Francotetto	C. 33	Giovanni Grossi	"	1,810
104	" Gabbi	B. 14	Tirelli	"	1,720
105	" Garibaldi (Corso della Ghiara)	D. 12	Fratelli Levi	"	1,702
106	" "	D. 63	Palazzo della R. Prefettura	"	0,985
107	" "	A. 50	Conte Prospero Liberati-Tagliaferri	"	1,820
108	" "	A. 6	Avv. Giovanni Fiastri	"	1,603
109	" "	D. 61	Collegio Reale di S. Caterina	"	1,960
110	" "	D. —	Istituto Scuole Femminili	"	0,705
111	" "	D. 42	Avv. Orlando Gualerzi	"	1,580
112	" Gazzata	D. 2	Orfanotrofio Maschile	"	1,310
113	" "	D. 10	Vedova Curti	"	1,765
114	" Guasco	D. 25	D. Benedetto Iotti	"	1,680
115	" Guazzatoio	A. 25	Eredi Soliani	"	1,456
116	" "	A. 12	Modena	"	2,210
117	" Maccari	A. 6	Carlo Bigi	"	1,760
118	" Mari	B. 10	Giuseppe Garavaldi	"	1,080
119	" Mazzini	C. —	Caserna delle Guardie Doganali	"	0,655
120	" del Monte	A. 1	Albergo della Posta - Prop. Guglielmo Dall'ara	"	1,420
121	" della Munizione	C. —	Caserna Militare	"	2,450
122	" S. Nicolò	C. 5	D. Vincenzo Orlandini	"	2,320
123	" dell' Ospedale	B. —	Ospedale S. Maria Nova	"	1,020
124	" "	B. 6	" " "	"	1,425

*l'acqua contiene radici di piante acquatiche*

*l'acqua contiene animali*

*l'acqua di colore giallastro*

*l'acqua di colore giallastro*

*l'acqua contiene larve di animali*

*l'acqua torbida*

1. Pozzo  
2. Pozzo

**POZZI DELLA CITTÀ**

N. progr.	Piazze — Vie — Vicoli	Quartiere della Città e Numero della Casa	Proprietari dei Pozzi	Residuo solido di 1 Litro d' acqua
125	Via dell' Ospedale . . .	B. —	Caserna di S. Marco . . . Gr.	2,066
126	„ „ „ . . .	B. —	Stabil. Monta Gover. Stalloni. . .	1,980
127	„ S. Paolo . . .	D. 17	Conte Gerolamo Sormani . . .	2,890
128	„ Ponte Besolario . . .	A. 5	Eredi Bertani . . .	1,520
129	„ del Pozzo . . .	B. 4	Andrea Veneri . . .	1,940
130	„ della Prefettura . . .	D. 1	Antonio Boiardi . . .	2,660
131	„ Prevostura . . .	A. 4	Cugini . . .	2,350
132	„ Quinziane . . .	A. 5	Falcetti . . .	1,730
133	„ Roggi . . .	A. 11	Domenico Zobbi . . .	3,190
134	„ „ „ . . .	A. 7	Giuseppe Tovagliardi . . .	3,630
135	„ S. Rocco . . .	C. 1	Istituto del Gesù . . .	1,300
136	„ Campo Samarotto . . .	C. 8	Prof. Giovanni Bezzi - Pozzo Pubblico	3,025
137	„ Secchi . . .	C. 32	Parroco Secchi . . .	1,343
138	„ Sessi. . .	C. 26	Elia De - Benedetti . . .	2,320
139	„ „ „ . . .	B. 7	Ospedale degli Esposti . . .	1,206
140	„ Squadroni . . .	A. 11	Rondini . . .	2,150
141	„ Tavolata . . .	A. 5	Prop. Bisi . . .	0,930
142	„ S. Teresa . . .	A. —	N. U. Roberto Levi . . .	1,752
143	„ Tiratora . . .	C. 2	Convento Cappuccini (Acqua di Cisterna?)	0,325
144	„ „ „ . . .	C. 21	Fratelli Levi . . . id?	0,600
145	„ „ „ . . .	C. 33	Giosuè Radighieri . . .	1,905
146	„ Toschi . . .	A. 60	Domenico Pantaleoni . . .	1,395
147	„ „ „ . . .	A. 24	Ospizio Parisetti . . .	1,283
148	„ „ „ . . .	A. 7	Cassa Risparmio . . .	1,450
149	„ del Vescovado . . .	A. 6	Conte Guido Rocca Vescovo e Principe	1,701
150	„ „ (Stradone) . . .	A. —	Albergo del Moretto . . .	1,800
151	„ Valoria . . .	C. 6	Congregazione Israelitica di Carità . . .	2,630 <small>(acqua con molto deposito.)</small>
152	„ della Veza . . .	C. 7	Macello Pubblico - Municipio . . .	1,250
153	„ „ „ . . .	C. 2	Conservatorio della Concezione . . .	0,960
154	„ „ Vite . . .	D. 4	Francesco Nobili . . .	1,461
155	„ Zaccagni . . .	B. 10	Patronato di S. Domenico . . .	1,682
156	„ S. Zenone . . .	D. 3	Luigi Priori . . .	2,461
157	Vicolo dei Beechi . . .	D. —	Antonio Chioffi . . .	1,690
158	„ Venezia . . .	B. —	Ospedale di S. Maria Maggiore . . .	2,535

Ad eccezione di alcune, specie di quelle che pel contingente lieve di residuo solido accennano di appartenere ad acque pluviali, od almeno ad un miscuglio di queste e d' acqua di pozzo, le acque esaminate diedero sempre indizio della presenza di *materie organiche, sali ammoniacali, azotiti e nitrati*, sebbene in proporzioni variabili. Tanto si ebbe a riscontrare anche in quella della famigerata *fontanina* di S. Pietro, nel cui residuo fisso relativamente esuberante i *nitrati* si resero ostensibilissimi alle loro reazioni cromatiche coll' *anilina, brucina, carmino d' indaco e solfato ferroso* in presenza dell' *acido solforico*.

Le acque dei pozzi sovraindicati furono messi in ordine alfabetico a seconda della Piazza, della Via, del Vicolo a cui appartengono.

Mi è grato di ricordare come nelle lunghe e pazienti indagini fatte sull' acqua m' abbia della sua attiva e coscienziosa opera coadiuvato l' egr. Sig. *Pietro-Alfonso Benfenati*, Assistente di Chimica al R. Istituto Tecnico Pier Crescenzi di Bologna.

Premesso che parecchie delle acque dei pozzi saggiati erano torbide, diversamente ed in vario grado colorate, fino a raggiungere taluna la tinta d' infusione di caffè torrefatto, e che altre contenevano vegetali, animalletti viventi, larve e cadaveri d' animalletti, mentre il sapore di tutte risultava evidentemente diverso da quello dell' acqua dell' Enza e dell' acqua dell' acquedotto di Bologna, che, senza tema di essere tacciato di esagerazione, io credo possa dirsi tipo di acqua potabile, si constatò:

1.<sup>o</sup> che la quantità delle materie fisse rappresentate in media, sopra 157 (spettando quella de' Capuccini (N.<sup>o</sup> 143) alle acque di pioggia o di cisterna), da oltre 187,60 — supera di gran lunga il *maximum* di tolleranza ammesso anche in casi eccezionali dall' Igiene, a condizione che l' acqua sia priva affatto dei principî organici ed azotati più volte ricordati;

2.<sup>o</sup> che i sali disciolti in esuberanza in quasi tutte queste acque, se appartengono in parte a quelli prescritti — il *bicarbonato ed il solfato di calcio, i cloruri*, — sono però (oltre al rinvenirsi più spesso in eccedenza) quasi sempre concomitati dagli altri principî organici e minerali (sali ammoniacali, composti nitrogenati) respinti come insalubri dalla Igiene e dalla Fisiologia;

3.<sup>o</sup> che se talvolta i primi si rivelarono in proporzione normale, od anche in difetto, i secondi non mancarono mai; mentre la loro presenza risultò sempre simultanea nelle acque;

4.<sup>o</sup> infine che molte delle acque, limpidissime in apparenza, prive di odore e di sapore non disgustoso, conservate per 10 a 20 giorni entro recipienti ben tappati acquistarono odore cattivo e cedettero un deposito; e parecchie esposte, colle debite norme, all' azione dell' aria, diedero indizio di vegetazione.

Chi bramasse conoscere la media composizione qualitativa e quantitativa del materiale solido di 1 litro delle *acque de' pozzi* esaminati, non ha che a rivolgere lo sguardo al quadro che segue.

Carbonato di calcio . . . . .	Gr. 0,05	ad oltre 0,30
Solfato „ „ . . . . .	„ 0,02	„ „ 0,50
Nitrato „ „ . . . . .	„ 0,01	„ „ 0,10
Sali di magnesio (Carbonato, solfato, nitrato, cloruro) .	„ 0,05	„ „ 0,15
Sali alcalini (Cloruri, azotiti, nitrati d'ammonio, potassio, ecc.) „	„ 0,05	„ „ 0,15
Ferro . . . . .	„ 0,002	„ „ 0,005
Silice . . . . .	„ 0,005	„ „ 0,01
Materie organiche . . . . .	„ 0,001	„ „ 0,09

Ora: pel solo fatto che in generale le acque dei pozzi contengono una quantità esuberante di sostanze solide — supposte normali — se devono considerarsi *impotabili*, come qualificarle dal momento che in esse non mancano mai, ed in dosi rilevanti, le *materie organiche* ed i *rispettivi prodotti* di derivazione? E dacchè risultarono antigieniche come potrebbero esse prestarsi agli altri usi della famiglia e alle industrie?





„ Il est peu de corps dont les usages soient  
„ aussi nombreux que ceux de l'eau „

THÉNARD.

Le acque come quelle esaminate dei pozzi, entrano indubbiamente nella classe delle acque *dure, pesanti o crude*: esse sono destituite della facoltà di cuocere perfettamente i legumi. La scienza interpretò il fenomeno a tutti ben noto. Nella bollitura i sali calcari dell'acqua — il *gesso* in ispecie — reagiscono colla *caseina vegetale o legumina*, il principio azotato, nutritivo dei semi di leguminose (piselli, fagioli, ecc.), per dar luogo ad una combinazione la quale, rivestendo, la superficie dei semi stessi, impedisce che l'acqua li compenetri, e però che ne determini la cottura.

La facoltà della caseina e della calce di contrarre una combinazione stabile, incorruttibile, insolubile, trovò da tempi remoti fino a noi utili applicazioni; come lo addimostrano l'intonaco calcareo — caseoso di cui si scopersero rivestiti i granai sotterranei o *silos* dei romani, e la consuetudine odierna di fissare il bianco di calce sui muri per mezzo del latte.

Si spiega quindi facilmente perchè a cuocere i legumi si preferisca l'acqua di pioggia; e, come — mancando questa — le nostre massaie correggono la crudezza dell'acqua coll'impiego d'un piccolo sacchetto di cenere: il *carbonato sodico* della quale sposta la calce dell'acqua.

Le acque dure lasciano, come già fu detto, depositare in breve sulla parete dei vasi di vetro una materia più o meno biancastra che ne deturpa la nitidezza. Separandosi per bollitura, la stessa materia si depone nei recipienti metallici, causando posature e rapidi deterioramenti. In forma di strato di qualche spessore, il sedimento che s'interpone fra il metallo e l'acqua torna di ostacolo alla trasmissione del calore, provocando un maggior consumo di combustibile. La materia medesima, influendo sugli alimenti che l'acqua deve cuocere, stabilisce coi loro principî immediati dei fenomeni chimici pei quali risultano spesso prodotti d'apparenza poco aggradevole, di difficile digestione ed evidentemente contrarî ad una sana pulitezza.

Per le stesse ragioni addotte le acque crude si fanno dannose alle industrie. Figura senz'altro fra le applicazioni dell'acqua, quella di servire come forza motrice nei meccanismi a vapore. Gli ingenti depositi che le acque cedono nello spazio di pochi giorni hanno talvolta forma disaggregata, tal altra, e più spesso, costituiscono una massa continua, compatta, porcellanica, durissima, la quale riveste per lo spessore di molti centimetri l'interno della caldaia. In altri casi l'incrostazione è fogliettata o fibrosa: e ciò per l'intrecciarsi dei cristallini prismatici del gesso preponderante.

Se a motivo di qualche componente del residuo solido, la caldaia va soggetta ad una rapida corrosione, come avviene per fatto dell'acido cloridrico (*acido muriatico*) che si sviluppa per decomposizione dal *cloruro di magnesio* dell'acque al calore, in altre non rare circostanze la incrostazione può essere causa d'esplosione.

Non basta: numerosi e assai più gravi inconvenienti si verificano in altre industrie dove l'acqua entra come fattore

principale. Nella difficile e delicata arte tintoria, ad esempio, i principî salini di essa possono esercitare sulle sostanze coloranti azioni tali da modificarle più o meno profondamente alterandone la tinta, con emergente danno dell' arte stessa: ed una mala influenza non possono a meno di non arrecare i detti principî nella fabbricazione della carta, nella concia delle pelli, ecc.

D'altra parte nessuno metterà in dubbio i pregi ed i difetti che ritrar devono dalle buone o cattive acque impiegate, i liquori, le bevande gassose, le birre, il vino, il pane, e va dicendo.

Ma dannose si rendono soprattutto le acque crude nella lavanderia, a motivo dell' ingente quanto inutile sperpero di sapone a cui menano prima di acquistare facoltà deterstva: conseguenza di che fu la sostituzione di mezzi meccanici e di materie imbiancanti diverse e più economiche al sapone stesso, di effetto però non meno dannoso; dacchè provocano una rapida sfibratura e corrosione dei tessuti. Basta interrogare in proposito le reggitrici delle nostre case per farsi un equo concetto dei danni gravissimi che recano in un solo anno nel bucato questi surrogati meccanici e chimici del sapone.

Scopo precipuo della saponatura è di *emulsionare* il grasso del succidume, di suddividerlo cioè estremamente — stato in cui appunto si trova il burro nel latte — perchè l' acqua lo asporti in uno alle altre materie di altra e diversa natura imbrattanti. Condizione *sine qua non* del fenomeno è che il sapone si sciolga integralmente, senza scomporsi cioè, nell' acqua: il che avviene realmente quando si tratti d' acqua priva di sostanze saline, ed in ispecie di *sali di calcio*, come lo provano l' acqua di pioggia, quella di neve e meglio ancora l' acqua distillata.

Quando poi si tenti sciogliere il sapone (*oleato sodico*) in un' acqua cruda, esso entra in reazione coi sali di calcio e di magnesio; risultato della quale è la sua trasformazione in *oleati insolubili*: in un sapone cioè inetto ad emulsionare il grasso, e però non deterstivo e che si separa e va sperduto sotto forma di piccoli grumi.

Apparisce tanto manifesta e marcata la differenza che spiega il sapone verso una buon' acqua ed un' acqua cruda, che, mentre una quantità relativamente minima di quello si liquefà in un' acqua pura, lasciandola limpida e trasparente e fornendo con essa per forte agitazione una schiuma voluminosa, fine, omogenea, persistente (ciò che significa come la soluzione abbia facoltà emulsionante), invece una quantità maggiore del sapone stesso, dopo aver resa torbida e lattiginosa un' acqua cruda, se ne separa tosto in forma di fiocchi insolubili (*oleato* di calcio e di *magnesio*) e non dà per agitazione alcuna schiuma, od assai poca e grossolana, e di rapida distruzione.

Tanto sensibile apparisce il fenomeno che venne utilizzato in un processo molto in uso, chiamato *idrotimetrico*, per la pronta e facile determinazione del *grado di durezza* dell' acque in ispecie di pozzi: per istabilire cioè, in via di grande approssimazione, la quantità di sali terrosi esistenti in 1 litro — ad es. — delle medesime; e per conseguenza la corrispondente quota di sapone reso inerte, o distrutto, prima che acquistino proprietà emulsionante e detersiva.

Non è qui del caso descrivere con qualche dettaglio il processo: mi limiterò ad accennare che fonda appunto sul fatto scientifico e sperimentale che una data e costante proporzione (gr. 0,01) di sali calcari, scompone e paralizza una corrispondente e costante quantità (gr. 0,106) di sapone: per il che viene impiegata una soluzione titolata (*liquido idrotimetrico*) di quest' ultimo, 1 cent. cubico della quale ne contiene una quantità tale da essere distrutto per una dose proporzionale di sali calcari. Se nel saggio idrotimetrico si tiene conto esatto del volume del liquido saponioso impiegato, fino a che un' ultima goccia di esso determini — in un noto volume dell' acqua che si esamina — la schiuma fine e resistente, riesce facile il dedurre, e per calcoli molto semplici, in che rapporto ponderale esistano i sali di calcio e di magnesio, in 1 litro od in un metro cubo, epperò il *grado di durezza* dell' acqua; quanto sapone sia capace di rendere inattivo e se sia, e fino a

qual punto, incrostante: d'onde la pratica utilità del saggio idrotimetrico (23).

Il mio egregio amico e collega Cav. Spallanzani, relatore della Sotto-Commissione tecnica per la condotta d'acqua potabile in Reggio, si era già spontaneamente applicato — fino dal 1874-75 — allo studio di un ingente numero d'acque di pozzi della Città e Provincia di Reggio. In quest'opera delicata e laboriosa, soprattutto rivolta saviamente alla determinazione del *grado idrotimetrico o di durezza*, ed a quella delle proporzioni delle *materie organiche* di ciascun'acqua, giovavasi egli dell'assistenza del distinto suo Ajuto, Dott. Augusto Pizzi.

Mi è oltre modo grato riportare il Quadro delle risultanze avute dallo Spallanzani in questo studio, e coincidenti in buon dato a quelle da me ottenute nell'esame dell'acque medesime (24).

Quadro dei quantitativi di sostanze terrose  
contenute in Acque della Città

N. d'ordine	P R O V E N I E N Z A	N. della Casa	Materie Miner. per litro in Milligram.	Materie Org. per litro in Milligram.
4	Cisterna dell' ex Conv. dei Cappuccini	—	160	20
5	Fonte - Acqua detta della fontanina di S. Pietro	—	500	9
6	Pozzo - Via Emilia S. Pietro - Casa Ferrari (Quartiere S. Pietro)	—	610	25
7	" " Francia " " " " " " "	48 e 50	470	10
8	" " " " " " " " " " " "	46	340	25
9	" " " " " " " " " " " "	23	430	65
10	" " " " " " " " " " " "	58	840	44
11	" " " " " " " " " " " "	19	780	17
12	" " " " " " " " " " " "	41	560	90
13	" " " " " " " " " " " "	52	800	120
14	" " Magazzini	21	580	32
15	" " che alimenta la tromba della Caserma di S. Pietro	4	820	83
16	" " nella stessa Caserma in condiz. ordin.	—	760	65
17	" " del Follo	1	690	10
18	" " dell' Ist. Tecnico - (Quart. S. <sup>a</sup> Croce)	4	520	20
19	" " Stufa	—	1200	122
20	" " " " " " " " " " " "	6	1100	35
21	" " Caffè del Teatro Municip.	7	590	12
22	" " Bell' Aria	—	610	12
23	" " " " " " " " " " " "	7	740	25
24	" " " " " " " " " " " "	16	670	10
25	" " " " " " " " " " " "	18	590	14
26	" " " " " " " " " " " "	11	680	10
27	" " del Mondo	5	620	10
28	" " Brolo	1	550	10
29	" " Francotetto	—	600	15
30	" " " " " " " " " " " "	17	530	35
31	" " Caserma S. Marco	—	450	20
32	" " Carceri S. Tomaso	—	760	10
33	" " Ospedale	—	780	10
34	" " " " " " " " " " " "	—	440	5
35	" " " " " " " " " " " "	—	800	10
36	" " " " " " " " " " " "	—	680	7
37	" " " " " " " " " " " "	—	810	13
38	" " Valoria - (Quart. S. <sup>o</sup> Stefano)	9	540	5
39	" " " " " " " " " " " "	—	700	15
40	" " Emilia S. Stefano	8	620	33
41	" " " " " " " " " " " "	75	710	33
42	" " " " " " " " " " " "	7	760	160
43	" " " " " " " " " " " "	11	830	85
44	" " " " " " " " " " " "	84	880	145
45	" " " " " " " " " " " "	57	1220	60
46	" " " " " " " " " " " "	40	900	25
47	" " " " " " " " " " " "	25	560	150
48	" " " " " " " " " " " "	23	550	13
49	" " " " " " " " " " " "	42	550	15
50	" " Caserma del Foro Boario che alimenta la tromba S. Paolo	—	540	10
		18	1420	15
			700	50

Il quantitativo delle sostanze terrose per litro fu trovato moltiplicando per 10 il grado idrotimetrico, ciò che è assai prossimo alla verità. Le determinazioni analitiche si fecero operando su acque la cui

(calcarei e magnesiache) e di materie organiche  
destinate ad usi domestici.

N. d'ordine	P R O V E N I E N Z A						N. della Casa	Materie Miner. per litro in Milligram.	Materie Org. per litro in Milligram.
51	Pozzo -	Via San Paolo	.	.	.	.	21	530	50
52	"	"	"	"	"	"	9	800	30
53	"	"	Franchi	.	.	.	7	540	68
54	"	"	Carceri-Missione	.	.	.	—	720	18
55	"	"	Aquila	.	.	.	8	880	105
56	"	"	"	.	.	.	10	920	20
57	"	"	Racchetta	.	.	.	1	760	25
58	"	"	Guasco	.	.	.	2	560	185
59	"	"	Portone	.	.	.	25	400	135
60	"	"	"	.	.	.	11	600	25
64	"	"	"	.	.	.	28 e 30	800	1680
62	"	"	"	.	.	.	18	760	35
63	"	"	P. <sup>a</sup> Brennone (Quart. P. <sup>a</sup> Castello)	.	.	.	27	640	25
64	"	"	Ghiara "	.	.	.	430	1200	140
65	"	"	"	.	.	.	31	660	75
66	"	"	"	.	.	.	57	600	15
67	"	"	"	.	.	.	20	640	10
68	"	"	P. <sup>a</sup> Castello	.	.	.	51	530	15
69	"	"	"	.	.	.	2	520	5
70	"	"	"	.	.	.	17	700	10
71	"	"	Quinziane	.	.	.	7	770	8
72	"	"	Piazzale S. Maria Maddalena	.	.	.	7	670	10
73	"	"	S. Caterina	.	.	.	8	480	10
74	"	"	Gazzata	.	.	.	8	620	10
75	"	"	Canonica S. Agostino	.	.	.	—	600	22
76	"	"	Pontelevone	.	.	.	15	500	35
77	"	"	Baruffo	.	.	.	20	820	25
78	"	"	dell' Abate	.	.	.	10	800	35
79	"	"	R. Liceo Spallanzani (Centro)	.	.	.	—	790	20
80	"	"	Migliorati	.	.	.	5	620	14
81	"	"	Piazza grande Crostolo	.	.	.	—	520	15
82	"	"	" Casa dell'Ariosto	.	.	.	—	460	10
83	"	"	Toschi	.	.	.	34	740	8
84	"	"	Calcagni-Osteria del Cacciatore	.	.	.	—	590	15
85	"	"	" Casa Terrachini	.	.	.	—	670	15
86	"	"	Guidelli	.	.	.	1	760	15
87	"	"	Farini	.	.	.	2	700	195
88	"	"	Fiordibelli	.	.	.	2	640	10
89	"	"	"	.	.	.	3	620	12
90	"	"	Collegio Civico	.	.	.	—	620	15
91	"	"	"	.	.	.	—	480	10
92	"	"	Albergo della Posta	.	.	.	—	720	15
93	"	"	Squadroni	.	.	.	4	1320	30
94	"	"	del Cavalletto	.	.	.	5	610	90
95	"	"	"	.	.	.	10	540	14
96	"	"	"	.	.	.	9	600	10
97	"	"	Piazza grande Palazzo Municipale	.	.	.	—	520	14
98	"	"	del Torrazzo	.	.	.	21	640	55
99	"	"	"	.	.	.	12	600	20
100	"	"	"	.	.	.	15	590	20

Si suppose con questo ch'ogni grado idrotimetrico corrisponda a 10 milligrammi delle sostanze e stesse, temper. era compresa generalmente fra i 15.<sup>o</sup> e i 20.<sup>o</sup> centigradi.



« Sunt aquae quales terrae per quas fluunt ».

PLINIO,

« I nemici che abbiamo a combattere nelle  
nostre acque sono il *gesso* e le *sostanze or-*  
*ganiche* ».

P. SPALLANZANI

Il lavoro dello Spallanzani, rispetto alle avute risultanze, è un grido intelligente d' allarme sulla mala qualità di quelle acque; e le risultanze stesse si possono riassumere come segue.

1°. che *non difettano mai* i sali terrosi, in cui il *gesso* prevale; la loro proporzione è compresa (per 1000 cmc. d'acqua) fra un minimo di gr. 0,4 ed un massimo di gr. 1,4: d' onde l' illazione che nel primo caso 1 metro cubo d' acqua darebbe nella lavanderia uno sperpero inutile di Cg. 4,240 di sapone, e nel secondo di Cg. 14,840.

2°. che *contengono sempre*, e in dosi rilevantissime (come io stesso constatai) delle *materie organiche*, da gr. 0,1 ad oltre 1 grammo per litro.

Chiaramente emerge da questi fatti che le acque dei pozzi di Reggio sono ricche non solo di principî minerali delle rocce e dei terreni che incontrano nel loro sotterraneo decorso, ma pur anche delle sostanze di cui è impregnato il suolo della Città

nel lungo volgere d'anni e di secoli e nelle orme lasciate dalle numerose generazioni che si succedettero.

Quest'asserzione è sostenuta dal fatto della costante presenza delle sostanze organiche e dei loro derivati nitrici nelle acque: non che da quella molto presumibile di esseri organizzati d'infimo ordine, cause d'infezioni o d'altri morbi, ed alla cui esistenza si rendono necessarie le une e le altre delle prefate sostanze: la presenza in altri termini, di quel mondo parassitico che accompagna sempre i prodotti di scomposizione e di putrefazione delle materie organiche.

Che se tuttora difetta o manca il vero nesso che lega tali esseri alla eziologia di alcuni morbi, la esistenza loro costituisce però una prova inoppugnabile di infiltrazioni: di comunicazioni delle acque colle latrine, colle cloache e colle fogne (25).

Una ben nota teoria stabilirebbe che il *virus del chòlera*, dopo evacuato colle dejezioni degli animali, viene portato alle acque sotterranee dagli strati superiori del suolo imbevuti di sostanze organiche; e ciò in seguito a movimenti di quella, le quali divengono così un magazzino del contagio. Il Dott. Cohn, durante un'epidemia di chòlera, avvertì in quasi tutte le acque dei pozzi di Breslavia, la presenza di un'ingente quantità di *batteri mobili* e di *zoogeni* (26).

Queste ipotesi e queste osservazioni che stanno a dire come i pozzi si possono rendere centri d'infezione, non si devono considerare destituite d'importanza. L'analisi microscopica per quanto sia mancante di unità ne' suoi corollarî e si trovi incerta nella biologia dei microrganismi infettanti, al punto che si è tenuti ad andar ben cauti nell'accettarne le conclusioni, non è permesso il giudicarla *a priori* sfavorevolmente: tanto più dopo studiato l'odierno concetto protistico e le ipotesi morfologiche, rispetto ai microbi, informato com'è ad un insieme di studî pazienti, razionali e ben definiti.

Delineare sommariamente entro limiti assai circoscritti alcune delle idee fondamentali della Protistologia intorno alle acque, mi parve scientificamente necessario; mentre, trattandosi d'altra

parte d' un opuscolo popolare, il far ciò si prestava a distruggere in taluni il concetto erroneo che i predetti studî manchino d' andamento metodico, e l' equivoco volgare che essi non costituiscono che fisime, *aegri somnia*, a proposito di immaginarî enti microscopici, infausti e velenosi.

L' odierna ipotesi protistica, come ogni altra dell' umano pensiero, può forse trovare un riscontro in costumanze di epoche molto lontane da noi, originate probabilmente da nozioni obbiettive: che cioè la causa di malattie endemiche possa aver sede nelle acque che s' impiegano come bevanda; o meglio, in principî sconosciuti delle acque medesime: quelli stessi forse che la protistologia tenta in oggi di nettamente chiarire e delineare.

Ed invero: come si spiegherebbe, se non in tal modo, l' uso remotissimo dei Giapponesi e dei Chinesi di previamente agitare nell' acque da bere, un pezzetto di *allume di Rocca*? Non certamente col supporre che in tale maniera si tentasse renderla limpida; chè all' uopo si sarebbe assai meglio e più sollecitamente provveduto colla filtrazione: non coll' ammettere di volerle far perdere la *crudexza*; chè l' allume, per se stesso, e per i suoi prodotti di reazione coi costituenti salini delle acque, avrebbe influito ad accrescerla enormemente.

Quando si pensi però che fra questi prodotti figura l' *allumina* (idrossido d' alluminio), che è insolubile ed ha facoltà, come suol dirsi, di *far lacca*; d' impigliare cioè e trascinar seco le sostanze organiche tutte, sciolte o sospese, non eccettuati animalletti macroscopici e pianticelle ed i microbî; facoltà in cui risiede l' importante azione depurativa che — in Natura — le *argille* (silicati d' alluminio) esercitano sulle acque, è egli veramente fuori del probabile che l' esperienza e l' osservazione non abbiano suggerito a quei popoli una simile pratica, per combattere ed eliminare dalle acque ignoti, ma pur esistenti, principî malefici, designati in oggi dal Fisiologo e dal Protistologo come microrganismi viventi, infettivi?



„ Multa renascentur quae jam cecidere... „

ORAZIO.

L'impronta caratteristica dei nostri tempi consiste certamente nel continuo agitarsi intorno alla soluzione di problemi d'ogni specie importanti, sollevati — nelle condizioni attuali — dal prodigioso sviluppo delle scienze sperimentali, filosofiche e sociali, e diretti al nobile scopo del miglioramento del civile e materiale benessere dell'umanità.

Non è men vero però come parecchi di tali problemi, quelli in ispecie che riguardano i più essenziali bisogni della vita, fossero per l'antico sapere — il quale rimonta spesso ad epoche appena storiche — intuiti, ideati e risolti; e come l'odierna attività sia soltanto chiamata ad evocarli: servono appunto d'esempio gli Acquedotti, che tuttodì si vanno costruendo. Nella linea del vero progresso, il *laudator temporis acti* a scapito del presente, non farebbe certo la migliore delle figure; nè colla mia asserzione intendo rompere una lancia a pro' del passato. Gli splendidi e nuovi trovati di cui, giorno

per giorno, s'arriechisce e s'allarga il campo delle nostre cognizioni con effettivo e pratico nostro vantaggio; le meraviglie compiute non ha guari e che tuttora vanno compiendo la Chimica, la Fisica, la Meccanica, costituiscono tale un'irrefragabile prova da togliere ogni velleità in proposito; prova incontestabile del progresso che vigila ed è continuo, e che il sole illumina veramente cose nuove, ed infine di quanto siamo debitori all'odierno pensiero umano. Ciò non toglie però che si abbia — in un modo o nell'altro — a disconoscere l'intelligenza antica e quanto di bene ci venne in realtà tramandato.

Attenendoci all'argomento che ci occupa, agli Acquedotti, sulla cui importanza e necessità non è d'uopo ulteriormente parlare, molte domande spontanee sorgono alla mente. Perchè gli antichi stabilirono in prossimità di perenni sorgenti le loro dimore, o riccamente le dotarono di buone acque, come lo attestano Roma, Bisanzio e tante altre città storiche ora scomparse? Perchè ci sentiamo, per così dire attratti verso tale concetto — spinti come siamo a ricorrere nuovamente ed a far rivivere gli Acquedotti? Infine: perchè colla introduzione di buon'acqua potabile, le popolazioni, rompendola ad un tratto colle vecchie consuetudini, con tacito spontaneo e naturale plebiscito, cessano — come per incanto — dal far uso dell'acque dei pozzi, che fin da jeri consideravano le migliori, le uniche possibili? Di questo fatto, *mia sola ed unica soddisfazione*, ebbi a convincermi *de visu* — tre anni or sono — in Bologna, dove giorno e notte conviene ed affluisce tuttora un mondo di popolo alle scarse fontanelle dell'eccellente Acqua del Setta, data in così scarsa misura: acqua da me scelta e ad altre preferita cogli scritti (27) e colla parola; da mè più volte analizzata, e per un decennio intero curata con tanti studî sui gas, sulle incrostazioni ed infiltrazioni nell'Acquedotto che si andava riattivando, sulle calci e cementi che s'impiegarono, ed esaminata da ultimo chimicamente sei mesi dopo il suo trionfale accesso in Città.

Perchè gli antichi avevano intuito e praticamente appreso

che l'acque tolte alle loro alte sorgenti erano *messe al coperto d'ogni sospetto* ed erano le sole che dovevano servire nell'alimentazione; e la scienza moderna lo ha ora razionalmente dimostrato: mentre d'altra parte risulta evidentemente provato come le acque straricche di principî minerali e di materie organiche, improprie affatto a qualsiasi uso, e più spesso malsane, — strano a dirsi, e che a taluno sembrerà persino una esagerazione — sono appunto le *acque dei pozzi delle città*: e il giudizio popolare in questo, come in molti altri casi, compete in valore colla scienza. Questa grave asserzione che viene ad un tratto a gittare a piene mani il biasimo sovra secolari abitudini, tuttora vive per una fede tradizionale tanto difficile a smoversi, non è che la logica conclusione di tutto quello che è stato fin qui esposto e che la scienza e l'esperienza hanno evidentemente messo in rilievo.

Né ciò basta. A chi per un attento e serio esame volesse rintracciare la storica origine dei pozzi delle città, risalendo ad epoche e consuetudini assai remote insino a noi, tornerà facile il persuadersi come l'ostracismo di cui si vuole in oggi colpirli, abbia la propria ragione di essere. Com'ebbi già a dirlo, è necessario anzitutto rammentare che città, storicamente e geograficamente importantissime nel passato, molte delle quali lo sono tuttora, vennero edificate a cavaliere od a grande vicinanza di corsi d'acqua, fiumi o torrenti. Il concetto poi che tale condizione dovesse soddisfare una vera e propria città, fu ed è così noto, radicato e spontaneo, da far correre alla mente l'aneddoto del buon prete il quale, fra le sue più valide argomentazioni sulla divina provvidenza, ebbe ad annunciare che questa — non mai dimentica del ben essere degli uomini — fece sorgere sempre le città nella vicinanza d'un fiume.

Le cause che indussero le antiche generazioni a preferire tali ubicazioni, impiantando così — a loro insaputa — le basi di futuri centri di popolazione e di civiltà, furono senza dubbio molte e diverse: e non ultima, se non la prima, quella — oltre ad un'aria costantemente *pura* — d'aver una perenne ed ab-

bondante quantità d' *acqua viva e sana* per i bisogni dell' esistenza.

L' idea di ricorrere per l' alimentazione, pei bagni ed altri usi, alle sorgenti d' acque delle profondità del suolo, di centri abitati e popolosi, ai *pozzi*, non deve spettare ad epoca troppo lontana: dappoichè maestose e gigantesche opere, delle quali tuttora durano gli avanzi nei pressi od entro il perimetro di molte città, attestano come alla scarsezza ed alla mala natura — accidentale o no — delle acque fluviali (28) si provvedesse anzichè con pozzi, con acquedotti, i quali — da regioni più o meno discoste — importassero copiose, limpide e salubri acque dolci.

Non è qui il luogo d' annoverare soltanto le città che, al pari di Roma, fruiscono del sommo vantaggio di acque derivate da lungi. Siffatti lavori colossali, ancora esistenti, per quanto diruti e fuori d' uso; quelli d' acquedotti in attività, lavori sui quali si sta dubbiosi nel giudicare se ne sia più ardimetosa ed ammirabile la costruzione, o il concetto che ebbe ad ispirarli, vengono in piena conferma di quanto è stato detto.

Ora: l' aver soppresso nella maggior parte delle città l' uso dell' acqua di fiume o di torrente, l' aver lasciato in abbandono, che si direbbe inqualificabile, gli acquedotti, per sostituire alle acque pure quelle dei pozzi perforati nell' area della città stessa, deve trovare la propria causa in una impellente necessità.

Fra noi, le irruzioni di barbariche orde conquistatrici, dopo la grandiosa dominazione di Roma; la sfiduciata e feudale neghittosità medioevale per le cose della vita, periodo in cui il sudiciume delle persone, delle abitazioni e della città era elevato a sistema generale; le sanguinose lotte fra il papato e l' impero, i truci e ferrei odî di campanile e tutte le altre lugubri vicende di guerra, d' assedi, di cadute di città, devono più d' ogni altra cosa avere influito a costringere le ultime a premunirsi contro la tremenda arma della sete. Ognuno sa come i devianti de' fiumi, di torrenti, di canali, di fonti e la rottura degli acquedotti costituissero fino da jeri l' operazione antecedente a quelle militari d' approccio d' un assedio; e come

il difetto d'acqua abbia stretto alla resa più d'una forte città. Se in tutti i tempi è presumibile un buon numero di Giuditte, di Betulie la storia non ebbe ad annoverarne che una sola.

Resasi quindi necessaria l'escavazione de' pozzi, noi, senza pericolo d'errare, possiamo riferirne la data al giorno in cui le città si trovarono costrette a munirsi e fortificarsi con muri di cinta e di difesa.

L'abitudine, in questo come in tutto, sancì l'operato; e da quel tempo (pochi casi eccettuati) le buone acque correnti e gli acquedotti caddero in dimenticanza; le città si provvidero man mano e si accontentarono delle acque dei pozzi, che i tardi nepoti finirono col considerare eccellenti.

Così certi fatti, che la Scienza doveva poi rivelare erronei, furono determinati da cause giustissime in un dato momento; sopresse le quali essi non avrebbero però e non hanno più ragione di sussistere.

Intanto: qualunque siano le condizioni della costituzione geognostica, della struttura geologica del suolo e sottosuolo di Reggio, e degli strati che le acque attraversano per fluire nei pozzi, dove ristagnano, è indubitato che molteplici e svariate azioni meccanico-fisico-chimiche debbano, nel corso de' secoli, essersi esercitate sui costituenti del terreno, modificandone profondamente la compagine e la composizione chimica.

Lenti spostamenti e dislechi, naturali sollevamenti e depressioni facilitano le comunicazioni dell'interno colla superficie, e viceversa: dal che le acque dei pozzi, scavati a diverse profondità, devono ritrarre marcatissime e deterioranti influenze.

Basta spingere il pensiero: 1.° sulle numerose e diverse popolazioni che da tempi remotissimi, fino a noi, vissero e si spensero nelle Città, lasciando le proprie traccie in quel numero stragrande di tumuli che si vanno scoprendo, e che si prestano alla storia, delle generazioni e dei popoli che si succedettero; 2.°, sulle abitudini continuate nel medio evo fino quasi ai giorni nostri, di seppellire i morti nelle chiese e nelle circostanti aree consacrate, e quindi sull'enorme quantità del materiale

organico che il suolo ebbe ad immagazzinare, dal grasso cadaverico indecomposto, ai prodotti derivati per scomposizione delle carni e degli altri albuminoidi, e dai quali attingono la propria impronta le *terremare* ed i *terreni cimiteriali*; 3.° sui grandi depositi di feci umane, accumulate e conglomerate da tempo nei fognoni di palazzi e di case antiche: 4.° sui ruderi soprasaturi di principî organici e d'altro, delle demolizioni che si infossano, e sulle materie che tuttodì si riversano nel suolo; ad esempio: urine, escrementi, sangue e cascami di macelleria, avanzi e rifiuti della più disparata natura, provenienti dalle diverse arti ed industrie — ed abbandonate alla cura del sole, delle acque di pioggia e delle nevi perchè le disperdano; 5.° sull'imperfetta canalizzazione e scarsità delle acque di scolo; 6.° sulla vieta e strana, quanto comune e sucida consuetudine di perforare i pozzi in prossimità delle latrine, in odio al noto adagio che « *vicinanza è mezza parentela* »; 7.° infine su quella di lasciare scoperti i pozzi, nei quali, per tacer d'altro, l'oceano atmosferico rinversa del continuo polvere, detriti organici ed un mondo di germi! . . . e da tutto questo emergerà spontanea la domanda: è egli permesso considerare ed affermare *sane* le Acque dei Pozzi della Città?

Si abbia pure poca fede nella Scienza e nelle prescrizioni dell'Igiene, ma non si arriverà mai al grado di poter negare che le dette acque — sebbene non sempre ed assolutamente nocive — non celino, sotto un'apparenza limpida e cristallina un *mondo di lordure* tale da impensierire almeno chi per natura propria si sente attratto ad abitudini di scrupolosa nettezza ed a ribellarsi contro tutto quanto v'ha di sudicio o di men che pulito.





« L'abbondanza di buon'acqua potabile distoglie l'operaio dall'abuso dei liquori, abitua le popolazioni alla nettezza, e facilita il disimpegno di molte funzioni ed operazioni ordinarie della vita ».

G. SORMANI.

« Il faut avoir trop eau pour en avoir assez ».

FOUCHER DE CAREIL.

« La coltura intellettuale e morale sono pedissequa della pulitezza del corpo, avvenendo dei popoli come degli individui, « che i più puliti sono spesso i più colti »: così il dottissimo idraulico Nazzari. La conferma di tale asserzione noi la riscontriamo più che in ogni altro nel popolo inglese; presso il quale l'uso dell'*Acqua potabile* costituisce uno dei primi fattori della vita.

E veramente: il monumento eretto per pubblica sottoscrizione nella maggior piazza di Dublino a Sir J. Gray che dotava la città d'una condotta d'acqua potabile, superiore ad ogni encomio; la bella fontana costruita nell'incantevole parco di Glasgow a ricordo di Lord Prevost Steward che tanto contribuì nell'opera gigantesca d'introduzione dell'acqua derivata dal Loch Katrine — a 40 miglia dalla città — sono fatti che attestano non solo che il popolo britannico si preoccupa seriamente delle questioni che concernono l'Igiene, fino ad esercitare in proposito una potente influenza sulle amministrazioni locali e

sul governo, ma che sa mostrarsi grato a' suoi benefattori, e sa tenere nel suo vero pregio l'importante fatto della provvista di buon' acqua alimentare (29).

Reggio ha dato prova del maggior senno nell'accogliere l'idea e nel preoccuparsi della questione dell'*acqua potabile*; e m'è grato il replicare che — sotto questo aspetto — va a mettersi fra le prime città italiane che sentirono il bisogno di provvedersi di buon' acqua: e se è per mezzo di un suo cittadino egregio che poté iniziare un' opera tanto degna, non dubito saprà mostrarsene grata.

Tutto però non si limita a questo.

Non basta che la buon' acqua sia stata introdotta in Città: è necessario che venga erogata con sapiente larghezza a norma del contingente della popolazione: che ogni individuo possa — giorno per giorno — disporre di un 100 a 150 litri almeno: nella piena convinzione che se la quantità superasse i 200 litri non si possa mai giudicare superflua (30).

Ognuno comprenderà di leggieri come queste quantità — apparentemente enormi — di acqua, non furono stabilite sulle basi del semplice ed esclusivo consumo individuale, quotidiano nei personali bisogni. Esse riflettono gli innumerevoli usi per l'alimentazione e la pulizia degli animali; per le industrie, nelle macellerie, ne' pubblici lavatoi, fontane, inaffiamenti, ecc.; ad ogni modo le dette proporzioni non si potranno mai considerare soverchie quando si pensi che un eccesso d'acqua, che i più crederebbero sperduta ed inutile, concorre al miglioramento delle condizioni igieniche della città e a mantenere costanti queste buone condizioni coll'appropriarsi del continuo dalle fogne e dalle canalicole, e col rimuoverle, le materie organiche putrescibili.

Ogni attiva ed oculata Amministrazione se è tenuta a porgerè esempî di parsimonia a' suoi amministrati, nel maneggio del pubblico denaro, se è costretta a *spingere l'economia fino all'osso*, è pure in dovere di porgere esempio di saggia munificenza, quando in ispecie si tratti di pubblica salute.

È necessario che Medici, Igienisti e quanti hanno a cuore il ben' essere del paese, concorrano a distruggere la rancida fede e tradizionale che, parte almeno, della popolazione inconscia e tenace professa e serberà per l' acque de' pozzi; come pure è necessario persuadersi che il maggior beneficio di un Acquedotto non si deve far consistere in limitate e rade fontanelle alle quali *il pubblico possa attingere pochi litri d' acqua* per giorno: dappoichè, in tali condizioni, non si realizzerebbe mai il desiderio di ampi e quotidiani lavacri, pei quali il cittadino d' ogni classe, specie nelle prime età, nell' adolescenza e nella giovinezza, si abitui a curare la nettezza del corpo, e quindi a rin vigorire le membra. È col sollecitare invece che l' acqua entri nelle abitazioni e ne' luoghi tutti in cui ne è reclamato il consumo; che sgorgi facile ed abbondante in ogni tempo acciò la popolazione possa — nel più breve termine possibile — ritrarre la maggior copia di benefizi cui appunto sono destinate queste grandiose opere di civiltà — gli Acquedotti.

Superate le lotte e vinte le difficoltà tutte di presa, di conduttazione e di dispendio grave, se la Società assuntrice dei lavori seppe introdurre copiose in Reggio le *eccellenti acque* dell' Enza — mediante estese canalizzazioni — seppe metterle alla facile portata d' ogni abitazione (31) ognuno troverà ben equo e giusto che la *grandiosa opera*, compiuta con tanto rischio e pericolo, *non venga frustrata*: che l' ingente capitale speso a pro dei comodi e della salute della popolazione, abbia a rendere i suoi frutti.

Se compete in gran parte alle diverse Amministrazioni della Città il provvedere di abbondanti acque i Mercati, il Macello, la Pescheria, i Lavatoi pubblici, gli Ospedali, gli Educandati, le Caserme, gli Stabilmienti Industriali, ecc., spetta del pari al Cittadino la cura che la propria casa ne sia copiosamente provvista.

L' introduzione in città delle pure acque dell' Enza costituisce un avvenimento degno di memoria.

La *gioconda* Reggio -- comm' ebbe a chiamarla l' Omero

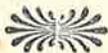
italiano, l'Ariosto, — che trasse quivi i suoi natali e le sue prime ispirazioni — bella per la limpida trasparenza del suo cielo e dove

fresche son l'aure - dietro le colline  
azzurre, fiammeggiando il sol s' affonda  
che allor del mondo pajono un confine.

*Canto II. Trad. del Don Juan* — ENRICO CASALI (32).

la gentile Reggio — culla di tante elette menti, rinomata per la verde fertilità de' suoi piani, pe' suoi prodotti georgici — distribuita che abbia ne' suoi centri, nelle sue vie, mediante fontane vive, zampillanti al libero contatto dell'aria, l'*acqua potabile* di cui si è abbondantemente provveduta, verrà a ritrarre nuova vita e maggior floridezza: le sue condizioni igieniche saranno migliorate; le industrie riceveranno un indiscutibile vantaggio.

Reggio colle sue acque salubri viene a prender posto fra le Città italiane che in quest'ultimo ventennio compierono un atto veramente degno di un popolo civile, col munirsi di acquedotto. Essa deve tenersi doppiamente onorata di ciò, che, inaugurando la nuova e grandiosa opera, può farlo in nome e sotto l'egida generosa di un suo cittadino, il Comm. Ulderico Levi.





## NOTE

(1) V. Atti del Consiglio Comunale di Reggio-Emilia, 1882-83, pag. 187, 188, 191, Tip. Calderini 1884. V. Indirizzo dei Medici di Reggio a Ulderico Levi — 25 Ottobre 1876.

(2) „ Il 25 Giugno 1880 s'apriva in Reggio un pubblico concorso fra gli Industriali per l'esecuzione di un *Acquedotto* a seconda del progetto stabilito dalla Sotto-Commissione Tecnica (v. Condotta d'acqua potabile — Relazione della Sotto-Commissione Tecnica — Tip. Calderini 1878). L'impresa prescelta doveva eseguire a tutte sue spese ed a suo esclusivo rischio e pericolo, con determinate condizioni, le opere di presa, condotta e distribuzione delle acque dall'alveo del fiume Enza alla Città di Reggio, ricevendo a corrispettivo il prodotto per 20 anni di esercizio della vendita dell'acqua in Città ed il premio, ad opera compiuta e collaudata, di L. 463 000 che il Commendatore Ulderico Levi splendidamente elargiva in aggiunta alla non lieve somma già pagata per gli studi e rilievi occorsi alla compilazione del progetto.

La *Società Galopin — Süe, Jacob e C. di Sayona* fu quella prescelta per l'attuazione del progetto per cui si stipulò all'uopo, il 4 agosto 1880, una convenzione preliminare tra le parti, mediante la quale si obbligava la Società a presentare, entro due mesi, un progetto completo di esecuzione del lavoro, progetto alquanto variato dal primitivo ed in base al quale si sarebbe addivenuti alla stipulazione del definitivo contratto ».

« La Società diede in fatto a tempo debito il piano d'esecuzione redatto colla scorta dei consigli del Chiariss. Prof. Gustavo Bucchia (V. Relaz. del Prof. Comm. G. Bucchia — Sulla derivazione dell'acqua potabile per la Città di Reggio-Emilia 1881) — ed in base a questo progetto il contratto definitivo alquanto modificato dalla convenzione preliminare venne finalmente redatto e firmato il 14 aprile 1881. In forza di questo contratto

la Società assuntrice si obbligò ,, ad eseguire a totali sue spese, rischio e pericolo, le opere di derivazione, di conduttazione, e distribuzione in Città dell'acqua potabile d'Enza mediante il corrispettivo premio di L. 463 000, pagabili ad opera finita e collaudata, mediante il ricavo della vendita per 40 anni delle acque in Città eccedente del consumo delle sette fontanelle, destinate agli usi del pubblico ,,.

„ Alla Società Galopin, ecc., assuntrice primitiva, subentrò la nuova *Société Métallurgique Lyonnaise*, ed al vigoroso impulso dato dalla stessa ai lavori, il giorno 31 Agosto 1884 l'acqua dell'Enza verrà introdotta in Città ,,.

Queste notizie le ebbi dalla cortesia del Sig. Ing. Domenico Lanza.

V. Acquedotto di Reggio-Emilia — Relaz. tecnica sulle quistioni insorte — Ing. Domenico Lanza, 8 Marzo 1883.

(3) V. *Nouveaux éléments d'Hygiène* — J. Arnould — Paris 1881 — Libr. J. B. Ballière et fils — pag. 893, 894.

(4) V. *L'acqua potabile del Setta e le acque dei pozzi di Bologna* — *Giorn. d'Agr. Ind. e Comm. del Regno d'Italia.* — Serie nuova Vol. XIII. 1881 — A. Casali.

V. *L'acqua del Setta e le acque dei pozzi di Bologna* — A. Casali, pag. 48 — Nuova edizione — Zanichelli 1883 — Bologna.

(5) V. *Sull'esame microscopico di alcune acque potabili della Città e per la Città di Padova* — Relazione del Prof. Leopoldo Maggi al Municipio di Padova — Pavia. Stab. Tipog. Bizzoni 1883 — Lettera d'introduzione pag. V.

(6) V. Op. cit. L. Maggi, pag. 6. I lavori di Pasteur e della sua scuola, mostrano l'opera degli esseri viventi infinitamente piccoli nella natura, e più particolarmente il loro ufficio come agenti delle malattie contagiose od omeogene di Duclaux (V. *Ferments et Maladies* par E. Duclaux Paris. G. Masson 1882 pag. 100); dimostrano del pari come i microrganismi o *protisti* — così chiamati dal Prof. Haeckel di Jena — hanno per più opportuno veicolo, onde entrare nell'organismo nostro, non tanto l'aria quanto l'acqua. Le esperienze di Pasteur, Cohn, Bernard, Davaine, Coze, Feltz e di tanti altri biologie chimici hanno direttamente addimostrato ciò. — V. D. Gibertini, Trad. con note del Reichardt — *Disinfezione e mezzi disinfezzanti* — Parma 1883, pag. VI. Introduzione del Traduttore.

(7) V. Op. cit. J. Arnould. pag. 901.

(8) V. Op. cit. L. Maggi, pag. V.

(9) V. *Annuario scientifico ed industr.* Anno 20. 1883 — Milano — Fratelli Treves, Edit. pag. 207. V. Op. cit. L. Maggi — pag. 6, 16, 18, 52. VI.

(10) V. *Delle materie organiche nelle acque potabili e del giudizio della bontà delle medesime* — S. Cannizzaro — *Annali di Chimica applic. alla Medicina*, N. 4. Fasc. di Ottobre, 1882, pag. 199.

(11) V. id. pag. 214 — V. A. Müller, Versuchs — Stationem XVI 241-273 — V. Schloesing e Muntz, pag. 301. Compt. rend. 1877. t. LXXXIV — V. Warington — pag. 44. *Journal of the Chemical Society.* 1878.

(12) V. Op. cit. L. Maggi, pag. 10. V. Mem. cit. S. Cannizzaro, pag. 215. — Schloesing e Muntz ritengono che i *corpuscoli brillanti* del Pasteur siano il vero *fermento nitrificatore*, dacchè nelle soluzioni in cui si formavano i nitrati non poterono riscontrare altri organismi. — *Comptes rendus de l'Acad. des Scien.* Vol. 89. pag. 891. V. *Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1879*, pag. 216.

(13) V. Mem. cit. S. Cannizzaro, pag. 215. V. Op. cit. L. Maggi, pag. 100 - La produzione degli *azotiti (nitriti)* delle acque, dice il Maggi, è stata già osservata dal colonnello Chabrier, indi studiata da Warington, il quale probabilmente ebbe a fare con organismi non perfettamente unici, potendo appartenere gli uni ad un *fermento nitroso*, e gli altri ad un *fermento nitrico* — pag. 14. — V. Chem. News, vol. 41 pag. 265.

(14) Un'eccessiva quantità di sostanze minerali, e specialmente di *solfo di calcio*, di *cloruro di calcio* e di *sali di magnesio*, possono essere causa di frequenti disturbi nella digestione, per l'irritazione che producono sullo stomaco e sull'intestino. Il Dott. Sutherland accusava la durezza delle acque potabili come causa di numerosi disturbi gastrici ed enterici in Liverpool; ed il Dottor Leech poté constatare in Glasgow una diminuzione delle forme dispeptiche (cattive digestioni), dopo che la Città fu fornita di un'acqua più dolce. Si è pure addebitato ad un eccesso di certi sali nell'acqua (*fosfati, solfati*), la maggior frequenza di calcoli vescicali e di affezioni ossee. Ippocrate e Zimmermann accusavano le *acque selenitose* come produttrici di calcoli: e da molti si ammette pure una certa dipendenza del *Gozzo* dall'abbondanza di alcuni sali nelle acque, e specialmente dei *sali magnesiaci* (Grange, Mac Clellan), dei *fluoruri* (Maumenè), delle *piriti* (Saint Lager); oppure anche da assoluto difetto di *jodio* (Chatin).

Nivet de Clermont-Ferrand, nel suo — *Traité du goître* — respinge quest'ipotesi e dice: *la grande cause goïtrigène c'est le refroidissement* (V. l'Acqua potabile - G. Sormani — Milano — Ed. Sonzogno — 1880. pag. 11 e V. Le acque potabili di Forlì A. Pasqualini — Forlì 1881). Dalle ricerche di Klebs, prof. all'Università di Praga, il quale crede di aver scoperto il protista che costituisce l'agente specifico della febbre tifoide, sembrerebbe risultare che nelle acque non contaminate da escrementi, vivano certe specie di *flagellati* (microbi), che sarebbero la causa del gozzo e del cretinismo. Il Cannizzaro, Mem. cit. pag. 202, dice: nel dubbio che regna sulla causa del gozzo e del cretinismo, nella scelta d'un'acqua potabile bisognerebbe andare cauti, e non consigliare mai un'acqua che sorge in regioni ove dominano quelle due affezioni, qualunque siano stati i risultati delle analisi chimiche.

(15) Il Congresso d'Igiene di Bruxelles nel 1852 fissò a 1/2 gr. per litro il limite delle materie minerali che un'acqua potabile può contenere disciolte. L'igienista A. Hill Hassal non ammette per le ottime acque potabili che 17 centig. di materie minerali in soluzione. Parecchi igienisti spingono a gr. 0,7 la proporzione dei sali a patto però che l'acqua siano del tutto prive di materie organiche e combinazioni nitrogenerate.

(16) Il Macnamara, nell'ottavo rapporto sull'acque potabili del Bengal, cita la diarrea di Thurmsale come prodotta da sottilissime scaglie di mica sospese nell'acqua bevuta.

(17) Sui metodi adoperati nella ricerca e dosamento dei principi minerali dell'Acque non dirò parola, essendo dell'avviso che il riportare i processi desunti dai diversi trattati d'Analisi e più comunemente seguiti, sia opera per lo meno oziosa. Rispetto alla valutazione delle materie organiche sulle Acque stesse della Galleria e Pozzetti — che non mi fu dato eseguire sul posto adottando il metodo dato dal Tidy — applicai il processo di *Forschhammer*, descritto dal Fresenius (*Traité d'Analyse chimique quantitative — Traduit par M.<sup>r</sup> Forthomme — Paris. 1867. E. Savy — pag. 661*).

In dette acque non rinvenendosi traccia di sostanze riduttrici (*composti ferrosi, acido solfidrico, ecc.*) la quantità desunta delle materie organiche, media di parecchi saggi, può ritenersi molto prossima al vero.

(18) V. Analisi dell'acqua dei Pozzi principali, dei pozzetti e di 220 metri di tubo alla presa dell'Enza eseguite nel Laboratorio della Stazione Sperimentale agraria di Torino: pag. 18, *Sentenza arbitramentale resa il 30 agosto 1883*, ecc. Reggio. Tip. Calderini e figlio.

	grammi	Acqua	
		dei Pozzi principali	dei Pozzetti e dei 220 metri di tubo
Residuo fisso dopo calcinazione . . . . .	per litro	0,3084	0,2960
Materiali volatili . . . . .	„ „	0,0964	0,0880
Residuo totale per essiccazione a 100. <sup>o</sup> . . . . .	„ „	0,4048	0,3840
Ossido di calcio . . . . .	„ „	0,1588	0,1552
Ossido di magnesio . . . . .	„ „	0,0297	0,0259
Anidride solforica . . . . .	„ „	0,0294	0,0302
Anidride nitrica . . . . .	meno di	0,002	0,002
Materie organiche . . . . .	„ „	0,0300	0,0450
Ammoniaca . . . . .	„ „	0,00025	0,00016

(19) Riguardo alla temperatura di un'acqua potabile si ammette generalmente che non deve eccedere 15 gr. cent. L'annuario delle acque di Francia nota che le buone acque potabili hanno la temperatura tra 8.<sup>o</sup> e 15.<sup>o</sup>; il Knapp crede debbano avere la temp. tra 6.<sup>o</sup> a 12.<sup>o</sup>. Il Kubel dice che la differenza tra le temp. non debba eccedere i 6.<sup>o</sup>; s' intende sempre al disotto di 15.<sup>o</sup> V. Cannizzaro, Mem. cit. pag. 204. V. *Traité de Chimie Technologique* par Er. Knapp, Paris 1870, T. 1 pag. 38. V. Kubel -- Tiemann — *Anleitung zur Untersuchung von Wasser* — Braunschweig — 1874, pag. 172. Trattandosi però di un lungo percorso dell'acqua è naturale l'ammettere che nella stagione estiva abbia a fluire con una temp. prossima al 15, o fors'anco poco al di là. Simile inconveniente, quando si verifici, è necessario combatterlo coi mezzi refrigeranti più comuni: cioè ad esempio coll'uso del ghiaccio o, più economicamente, immergendo nel-

l'acque dei pozzi fiasche dell'acqua potabile alcune ore prima di servirsene come bevanda.

(20) A rimuovere qualsiasi dubbio di possibili pericoli d'attossicamento per fatto del piombo entro cui scorre l'acqua potabile, aggiungiamo in primo luogo che la consuetudine d'impiegare questo metallo nella conduttazione delle acque stesse è antica per lo meno quanto gli acquedotti romani, come lo provano i pezzi di tubo di piombo dissepoliti in Bologna ed appartenenti all'acquedotto d'Augusto. Secondariamente, mi consta per certa scienza, che a Berlino si è venuti recentemente nella determinazione di sostituire ai tubi diramanti di ferro e di rame, tubi di piombo.

(21) V. *Condotta di acqua potabile* — Relaz. della Sotto-Commissione tecnica Op. cit. pag 13.

(22) V. idem. pag. 22.

(23) I chimici contemporanei ed in particolare Ritter e Lescoeur, fanno seri rimproveri al metodo idrotimetrico e pensano che il suo merito sia stato esagerato. Riesce male quando le acque sono molto calcari; la precipitazione dei sali magnesiaci non si fa così rapidamente nè così completamente come quella de' calcari, e la presenza dei cloruri, delle materie organiche, dell'ossido di ferro, non che quella dell'acido carbonico libero, compromette gravemente l'esattezza de' risultati. Lescoeur si è assicurato che caricando d'acido carbonico dell'acqua distillata questa decompone il sapone e segna molti gradi idrotimetrici. In ogni caso è convenuto che il grado idrotimetrico (francese) non deve sorpassare i 21.<sup>o</sup> V. pag. 910, 911 Op. cit. J. Arnould.

(24) V. *Lavori del Gabinetto Chimico-Agrario annesso all'Ist. Tecn. di Reggio-Emilia*, negli anni 1872-73 — P. Spallanzani, pag. 45. Tip. S. Calderini, Reggio-Emilia 1875. ♦

„ Le analisi furono fatte col metodo idrotimetrico che si adottò per la speditezza colle quali possono eseguirsi, e perchè l'esattezza dei risultati ch'esso somministra è, come l'esperienza ha dimostrato, sempre sufficiente. Non si ommisero però in molti casi ricerche con altri metodi, anche per confermare le conseguenze ch'erano fornite dall'idrotimetria. Per la soluzione alcolica di sapone fu adottato il titolo ordinariamente preferito da' Chimici, quello col quale 2 centim. cub. e quattro decimi di essa soluzione possono, coll'agitazione, produrre una spuma persistente in 40 cent. cub. di sciolto acquoso di cloruro di calcio ad 1/1000, sciolto che chiamasi *normale*, e ciò per ottenere risultati che potessero direttamente essere comparati a quelli che altri ottennero, sottoponendo altre acque allo stesso metodo analitico. La *materia organica* che non può essere con questo metodo determinata, fu dosata col processo fondato sull'azione decolorante che la materia stessa esercita su di una *soluzione acquosa titolata di permanganato di potassa*: pag. 42-43.

(25) V. *Beiträge zur Entstehungsgeschichte des Typhus und Trinkwasserlehre* — *Deut. Archiv. f. Klin. Medicin* XI — 1873 — Haegler. Non sono infrequenti i

casi in cui la maggior diffusione di talune epidemie ebbe la sua origine dal fatto della penetrazione di deiezioni d'ammalati nelle acque, che servivano di bevanda. Numerose città, che nelle prime epidemie europee vennero gravemente provate dal colera, dopo che ebbero introdotte buone *acque potabili* dall'esterno, ed abbandonato il sistema dei pozzi, furono nelle successive epidemie quasi affatto risparmiate. E così si può dire essere avvenuto a Londra, a Copenhagen, a Bruxelles, a Berlino, ed in alcune città della Scozia. V. *L'Acqua potabile* — G. Sormani — pag. 15, Milano, Ed. Sonzogno Ediz. 1880 — Igiene pop. della Reale Società Ital. d'Igiene.

Frankland afferma che l'*acqua incontaminata* può liberare una città dall'epidemia colerica — *Journ. of. Chem. Society* — luglio, 1884, pag. 544.

Quando si pensi all'impulso dato oggidì alla scienza micrografica ed al fecondo ardore col quale si proseguono questi studj tanto da rendere verosimile che, oltre al colera, (Cohn, Klob, Thomé, Virchow) anche il *vajuolo* abbia per causa i *protisti* (Cohn, Gugebühl, Chaveau); che la *difterite* venga determinata e diffusa da una pianta microscopica (Hueter, Letzerich); che la *morva* dei cavalli, l'*antrace maligno* (Kolb, Davaine) siano dovuti a microrganismi; — quando si sappia che masse enormi di batteri si rinvennero negli intestini (*mycosis intestinalis*) nei tessuti dei malati di varie infermità (Buhl, Waldeyer, Recklinghausen, Klebs), nel sangue delle persone colpite da morbi d'infezione (Cozè, Feltz); quando la causa della febbre palustre che inferisce nell'agro romano, sembra prodotta da un fungo microscopico, il quale, per crescere sotto forma di piccole linee, fu denominato dal suo scopritore (Tommasi-Crudeli) *bacillus malariae* (V. Op. cit. Reichardt — Trad. Gibertini — pag. 20-21, nota); quando infine ognuno sa che l'aria non è il solo mezzo che serve a diffondere queste infezioni, ma vi concorre del pari l'acqua, non è forse giusto affermare che l'*acqua incontaminata* può liberare una città dalle epidemie?

Non dalla camera del malato, scrive Tyndall, viene trasmessa la malattia, ma ci arriva dalle fogne e spesso da un luogo molto lontano da noi: il dott. Budd ha avuto assai ragione di chiamare queste fogne *i diretti prolungamenti degli intestini degli ammalati*. V. Reichardt, pag. 51.

(26) V. Op. cit. L. Maggi pag. 23.

(27) V. Relaz. al Cons. Municip. di Bologna per un'operazione di prestito, ecc. ecc. A. Casali, Bologna 1870, R. Tip. pag. 53 e seguenti — Il giorno 5 Giugno 1881 inauguravasi l'Acquedotto di Bologna: eppure in quel giorno di festa, cosa strana, non ebbero nè un invito, nè un cenno, nè una parola di ricordo. *O tempora . . . o Bononia!*

(28) I fiumi che attraversano grandi centri di popolazione restano infettati dalla gran massa delle acque di fogne che d'ordinario si versano in essi. Quanto più le industrie si svolgono, tanto più le acque dei fiumi corrono pericolo di inquinamento. L'*acqua*, scorrendo poscia nel suo letto, ed assorbendo continuamente ossigeno dall'aria opera un'incessante ed attiva ossidazione (*eremacosis*) delle sostanze organiche, favorita anche dal suo continuo rimescolio; così che, dopo un lungo tragitto, la massima parte delle sostanze organiche medesime sono trasformate in acido carbonico, in ammoniacca ed in nitrati. Però la Commissione inglese, presieduta da Frankland, che

studiò questo argomento, concluse che le acque di fiume, una volta contaminate da quelle di fogna, non si depurano mai completamente, come lo ammette Tidy, nemmeno dopo il percorso di chilometri. V. Op. cit. G. Sormani pag. 24, 25. V. S. Cannizzaro Op. cit. pag. 217 218.

Un fiume le cui acque hanno una velocità di 0<sup>m</sup>,456 per secondo, non perde che 25 p. 100 di materie organiche, di cui è carica; in un percorso di 150 chilometri, e più lungi, l'ossidazione di queste materie non fa ordinariamente progressi notevoli. Così in Inghilterra lord Salisbury diceva alla Camera dei Pari il maggio 1875: che « non vi è fiume abbastanza lungo per dare alla sua acqua il tempo di purificarsi ». V. Op. cit. E. Reichardt - Trad. con note - D. Gibertini pag. 28.

(29) V. G. Sormani, Op. cit. pag. 35 — La città di Glasgow spese 23 milioni di franchi per costruire il suo acquedotto di 42 chilometri di lunghezza: pag. 30.

(30) Io porrò fine al presente paragrafo, dice il Nazzani — nel suo *Trattato d'idraulica pratica* pag. 483, Milano 1883 — coll'indicare la somma di 100 litri per giorno e per abitante come una quantità *discreta* d'acqua conveniente per una città; e la somma di 200 litri quale un volume d'acqua quotidiana abbastanza considerevole per ogni individuo in città, compresi i servizi industriali privati e pubblici „.

La media dei consumi si calcola — V. *Acquedotto bolognese, ecc.* Bologna, Tip. Fava e Garagnani 1883, pag. 10 —

in Francia . . . .	da 100 a 125 litri per giorno e per abitante
in Svizzera . . . .	„ „ a 125 idem
in Germania . . . .	„ „ a 150 idem
in Inghilterra . . . .	„ 150 a 200 idem
in America . . . .	„ 250 a 500 idem

(31) V. Société Métallurgique Lyonnaise — Société Anonyme au capital cinq millions — Acquedotto di Reggio-Emilia — *Regolamento per le concessioni dell'acqua potabile* — Reggio-Emilia Tip. di Stefano Calderini e figlio 1884 (17 Marzo).

Prima di dar termine a queste note illustrative, tanto necessarie a completare il presente opuscolo sull'*Acqua potabile*, e che naturalmente non potevano far parte nel corpo del volumetto, per non togliere allo stesso la sua veste popolare e perchè non riescisse un libro fatto sui libri, sento anche il dovere di ringraziare pubblicamente il Chiariss. Sig. Ing. Domenico Lanza e l'Egr. Sig. Rag. Dámone Marconato, per le gentilezze di cui mi furono larghi durante la pubblicazione di questa memoria.

(32) V. Byron. — Don Juan. Canto II. Stanza 183.

„ *It was the cooling hour, just when the rounded*  
„ *Red sun sinks down behind the azure hill,*  
„ *Which then seems as if the whole earth it bounded „.*

Ricordo qui con dolore sempre vivo il mio caro fratello Enrico, l'autore del Guido Badoero, il traduttore del Don Juan, cui spettano i versi citati.

Valoroso poeta e patriota, egli, l'arguto interprete di Byron, dopo aver pagato colla mente e col braccio tutto il suo debito verso la patria italiana, or fa un anno — a Piacenza — veniva da violento morbo rapito al mio ed all' affetto degli altri fratelli, Marianna, Eugenio, Alfonso; a quello degli amici ed all' amore della consorte Adelinda Rossi, la diletta e gentile compagna che seppe comprenderlo e lenirgli i dolori di tanto amare e sentite delusioni.

Lasciò opere di sè pregievolissime e degne di studio: la fervida fantasia, l' ingenuo entusiasmo che durò tutta la sua vita, l' amore dei classici, la vasta erudizione e l' intelletto d' artista, danno a suoi scritti un colorito speciale ed una veste classica, talora abbagliante, dignitosa sempre. Fu lirico e poeta satirico. Di mite animo, onesto, affettuoso ed esempio raro d' idealità in mezzo a tanto freddo positivismo, pure l' epigramma e la satira furono tra le forme che prescelse. Lasciò desiderio di sè in quanti lo conobbero, e Reggio ha in esso perduto uno de' suoi più robusti e vivaci ingegni.

Il giorno 29 Giugno 1883 nel R. Liceo M. Gioia di Piacenza, s' inaugurava alla memoria del caro estinto una lapide coll' iscrizione:

IN QUESTO LICEO  
INSEGNÒ LETTERE ITALIANE PER CINQUE ANNI  
IL PROF. CAV. ENRICO CASALI  
CHE SOLDATO, POETA, MAESTRO  
EDUCÒ COLL' ESEMPIO, COGLI SCRITTI, COLLA PAROLA  
I GIOVANI ALL' AMORE DELLA PATRIA  
AL CULTO DEL BELLO  
NATO IN REGGIO-EMILIA IL 30 GIUGNO 1826  
MORÌ IN PIACENZA IL 26 MARZO 1883  
GLI ALUNNI SUOI MEMORI GRATI  
Q. M. P. P.

Nello stesso giorno l' egregio quanto valente Prof. Pietro A. Tosi leggeva alla memoria del Collega amatissimo commoventi parole. Era la biografia del poeta riassunta con squisitezza di linee, con verità, con amore, che fu stampata per cura del Municipio di Piacenza ed edita dalla Tip. del Giornale la *Libertà*.

Non andrà molto e la città di Reggio vorrà, io spero, degnamente ricordare il suo poeta le cui ceneri riposano in altro paese.



