

La lunga storia della varechina

di Andrea Turchi

Un prodotto rivoluzionario



Pierre-François Percy (1754-1825)

Nel 1792 Napoleone Bonaparte lancia la sua Armata del Reno, costituita l'anno prima, alla conquista rivoluzionaria degli Stati tedeschi lungo l'omonimo fiume. Al suo seguito c'è anche il chirurgo Pierre-François Percy, già celebre per aver inventato un sistema di ambulanze a rapido intervento. Percy aveva sentito parlare di una sostanza, l'acqua di Javel, dal forte potere sbiancante, che aveva anche proprietà antisettiche, e la vuole utilizzare per disinfettare le ferite dei soldati, che spesso andavano in setticemia, la maggior causa di morte in guerra. I risultati sono straordinari, con più del 50% di guarigioni. Ma da dove viene quell'acqua miracolosa?



Claude Louis Berthollet (1748-1822)

Nel 1777, nella località normanna di Javel, il chimico Claude Louis Berthollet, che lavorava nella fabbrica tessile del



1La fabbrica tessile di Javel, in Normandia.

conte di Artois, fratello di Luigi XVI, ebbe l'idea di far gorgogliare un elemento gassoso, scoperto da poco, il cloro, in una soluzione di ceneri di alghe normanne, sostanze alcaline usate come sbiancanti nell'industria tessile. Quelle ceneri sono essenzialmente costituite da carbonato di sodio, Na_2CO_3 . Berthollet ottiene un liquido dall'odore di cloro ma più stabile, e con un potere sbiancante paragonabile a quello del gas. Il liquido così ottenuto viene chiamato *acqua di Javel*, quello che oggi chiamiamo ipoclorito di sodio o, più



Un'antica pubblicità dell'acqua di Javel.

comunemente, varechina¹. Nel giro di poco tempo l'acqua di Javel si diffonde capillarmente come candeggiante, prima a livello industriale e poi anche nelle case. Nel corso del tempo il metodo di Berthollet viene perfezionato e al posto dei carbonati viene utilizzata la soda caustica i cui viene fatto gorgogliare il cloro..

Un passo indietro: la scoperta del cloro

La sintesi della varechina ha come protagonista il cloro. Questa sostanza gassosa è stata isolata in un contesto straordinario della rivoluzione chimica: la scoperta che esistono sostanze gassose diverse dall'aria. Nel giro di pochissimi anni vengono scoperti l'anidride carbonica (1755), l'idrogeno (1766), l'ossigeno (1774), il

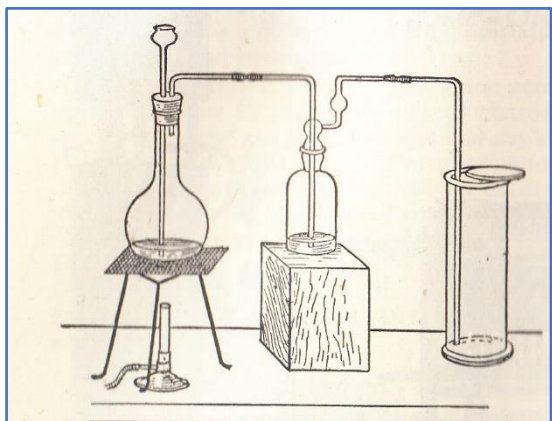


Figura 2 Apparato per la produzione del cloro secondo Scheele. In un pallone (a sx) viene inserito il minerale pirolusite in piccoli pezzi e introdotto acido cloridrico concentrato fino a bagnare tutto il minerale. Il pallone viene scaldato a fuoco moderato fino a liberazione del gas cloro che viene fatto gorgogliare in una bottiglia (al centro) contenente acqua per purificarlo. Il cloro gassoso è poi raccolto in un recipiente cilindrico (a dx). Essendo più denso dell'aria, il cloro si raccoglie sul fondo del recipiente.

metano (1780). Si afferma così un ramo della disciplina, quello della chimica pneumatica, che consente uno forte sviluppo delle conoscenze sugli stati della materia. Nel 1774, uno scienziato tedesco, Carl Wilhelm Scheele, scopre che facendo agire l'acido cloridrico su un minerale del manganese, la pirolusite (biossido di manganese, MnO_2), si sviluppa un gas giallo-verde pallido fortemente irritante. Nota anche che il gas si discioglie in acqua ed è in grado di decolorare le foglie e i petali dei fiori. In seguito Berthollet nota che la soluzione di cloro esposto alla luce sviluppa ossigeno e decompone il cloro con produzione di acido cloridrico e conferma anche il potere decolorante del cloro.

Inizialmente la sostanza scoperta da Scheele fu chiamata *acido muriatico ossidato* (acido muriatico è l'antico nome dell'acido cloridrico); solo nel 1810 il chimico inglese Humphry Davy ne scopre la natura elementare e lo battezza *cloro* dal greco *chlōros*, verde.

¹ Quest'ultimo termine proviene sempre dai processi lavorativi utilizzati da Berthollet: a deriverebbe dal normanno *varech* legato al termine anglosassone *wreck*, a sua volta derivato da vocaboli norreni, nel significato di *relitto* e, per estensione, detto delle alghe rossastre spiaggiate che venivano raccolte dai contadini normanni per estrarre i carbonati, predecessori dell'ipoclorito.

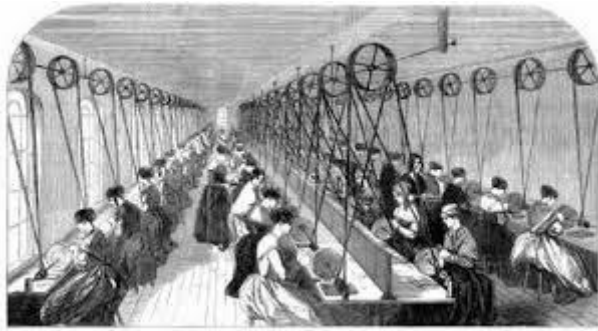


Il gas cloro, dal tipico colore giallo-verde pallido.

Uno degli aspetti più perspicui della rivoluzione industriale è la rapidità con la quale le scoperte vengono utilizzate nelle manifatture. Già nel 1787, ossia solo 13 anni dopo la sua scoperta, il cloro è massicciamente utilizzato negli opifici scozzesi (Aberdeen, Glasgow) e inglesi (Manchester).

È a questo punto che si inserisce Berthollet con la preparazione dell'acqua di Javel che, rispetto al cloro, risulta più stabile anche se, come questo, deve essere comunque protetta dalla luce e dal calore.

Uno straordinario potere ossidante



Fabbrica tessile inglese durante la prima rivoluzione industriale.

Il potere decolorante e quello disinfettante del cloro e dell'ipoclorito hanno la stessa origine: la loro capacità ossidante in acqua, dovuta alla liberazione di ossigeno attivo, allo stato atomico. Questo è particolarmente instabile, al contrario dell'ossigeno molecolare (quello comune che sta nell'aria) e ossida tutto ciò che è ossidabile.



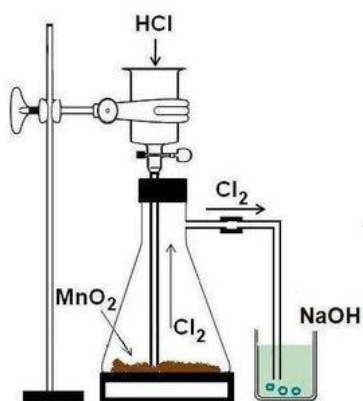
Lavaggio dei panni con liscivia.

Nei primi anni della loro vita industriale il cloro e l'ipoclorito hanno avuto, come abbiamo accennato, una straordinaria applicazione nell'industria tessile. Nella seconda metà del XVIII secolo quello tessile², insieme al siderurgico, era il settore trainante della rivoluzione industriale e lo sbiancamento e la pulitura della materia prima erano procedimenti essenziali. Prima della scoperta del cloro e degli ipocloriti il prodotto più

utilizzato sin dai tempi antichi era la liscivia, ottenuta dalle ceneri delle piante, che contengono carbonato di sodio o, più spesso, di potassio. Ancora nei primi del Novecento, era d'uso conservare la cenere del fuoco per ricavarne la liscivia usata per lavare i panni³. Il nuovo prodotto risulta così importante che quando James Watt, l'inventore della macchina a vapore, si reca in visita a Parigi, scambia volentieri le tavole dei suoi progetti con una fornitura di acqua di Javel da utilizzare negli stabilimenti tessili del suocero.

² Un altro settore industriale in cui l'ipoclorito fu largamente impiegato è stato quello dell'industria della carta, per ottenere un prodotto sufficientemente bianco da usare nella stampa.

³ Lo stesso nome *potassio* deriva dal tedesco *pott asche*, ossia cenere nella pentola.

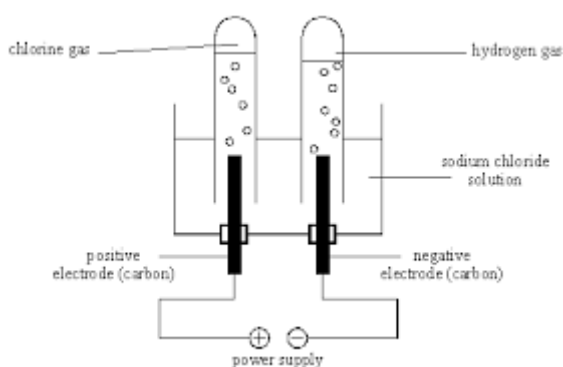


Preparazione dell'ipoclorito di sodio. Il cloro, ottenuto secondo il metodo di Scheele, viene fatto gorgogliare in una soluzione di idrossido di sodio, NaOH.

Un successivo passo di grande importanza è stata la sintesi dell'ipoclorito solido, ottenuto facendo gorgogliare il cloro tra strati di calce, in modo da ottenere l'ipoclorito di calcio. Questa *polvere sbiancante* risultava molto più maneggevole, trasportabile e immagazzinabile degli equivalenti liquidi di sodio e potassio e fu il prodotto sbiancante preferito dagli industriali.

Agli inizi dell'Ottocento, Davy inventa la tecnica dell'elettrolisi ossia l'applicazione dell'energia elettrica della pila di Volta a soluzioni saline e a sostanze fuse per ottenere reazioni chimiche ai capi del circuito elettrico (elettrodi); si scopre così che la varechina si può ottenere

dall'elettrolisi della salamoia, ossia da una soluzione concentrata di cloruro di sodio. È una situazione sperimentale semplicissima da riprodurre anche in casa (video <https://www.youtube.com/watch?v=DK9Q1vwUgt8>), basta avere una pila da almeno 9



Schema di apparato per la produzione di cloro per elettrolisi. Al polo positivo si scarica lo ione cloruro mentre a quello negativo si scarica lo ione idrogeno proveniente dalla dissociazione dell'acqua.

V (se ne possono accoppiare in serie quelle da 1,5 V), due elettrodi di grafite – la mina di una matita va anche bene (se è fine, vanno accoppiate più mine) – e cavi elettrici con morsetti. Dopo qualche istante dalla chiusura del circuito si nota un'effervescenza agli elettrodi: al catodo si sviluppa gas idrogeno e all'anodo cloro mentre poco dopo si avverte distintamente odore di varechina, dovuto alla combinazione tra il cloro nascente e l'idrossido di sodio che si forma in soluzione.

La chimica della varechina

Nel procedimento originario di Berthollet l'ipoclorito⁴ si ottiene facendo gorgogliare il cloro in una soluzione ricavata da ceneri del legno, ossia formata da carbonato di potassio, K_2CO_3 :

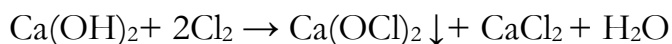


Se invece di carbonato si usa potassa o soda caustica o potassa caustica (KOH) non si ha sviluppo di anidride carbonica e si ha formazione di ipoclorito di sodio (NaClO) o di potassio (KClO):

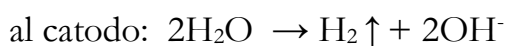
⁴ In questo articolo vengono utilizzati i nomi chimici tradizionali e non quelli della nomenclatura ufficiale IUPAC, per la quale l'ipoclorito di sodio si chiama ossoclorato (I) di sodio o di potassio.



Per ottenere la polvere sbiancante il cloro viene fatto reagire con l'idrossido di calcio, detto tradizionalmente latte di calce:

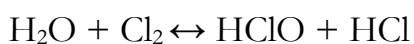


Nel caso dell'ipoclorito ottenuto per elettrolisi si hanno due reazioni congiunte. La prima è la reazione agli elettrodi con formazione di gas idrogeno e cloro:



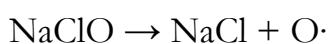
Nella seconda reazione il cloro reagisce con NaOH dissociato ($\text{Na}^+ + \text{OH}^-$) che è rimasto in soluzione e forma l'ipoclorito secondo la reazione sopra descritta.

NaClO, KClO, $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ sono i sali dell'acido ipocloroso HClO che esiste solo in soluzione. L'acido ipocloroso si può anche ottenere direttamente per reazione tra acqua e cloro (acqua di cloro):

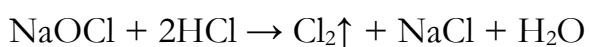


Ma in questo caso si forma acido cloridrico e la reazione è reversibile, ossia non è spostata tutta dalla parte dei prodotti.

Il forte potere sbiancante e disinfettante degli ipocloriti è dovuto, come accennato, alla liberazione di ossigeno attivo, ossia in forma atomica, fortemente reattivo:



Mescolare la varechina con altri detergenti corrosivi come l'acido cloridrico (o altri acidi) può essere molto pericoloso e va evitato accuratamente. Infatti si ha la seguente reazione



che libera cloro in forma gassoso, molto tossico e corrosivo.

Un potente disinfettante

La diffusione della varechina come disinfettante avviene in tempi rapidi, anche se con meno clamori dell'uso sbiancante, per il fatto che alla fine del XVIII secolo la produzione di farmaci era legata totalmente all'estrazione delle sostanze naturali e l'industria farmaceutica doveva compiere ancora i suoi primi passi.

L'impiego anticipatorio del dott. Percy mostrò però che anche in questo campo si era sul limitare di una svolta paradigmatica e l'umile varechina ne era ancora una volta

protagonista. Nella seconda metà del secolo, infatti, si sviluppa una nuova sensibilità per gli aspetti dell'igiene pubblica, in particolare nella lotta contro le puzze e i cattivi odori delle città. L'idea fondamentale è che i 'miasmi', i cattivi odori, devono essere allontanati in quanto sono i portatori delle malattie. È la cosiddetta *teoria miasmatica* che, a partire dal Seicento, impera per quasi due secoli. Per allontanare i cattivi odori, vengono lastricate le strade, scavate buche per le latrine, inventati sistemi di ventilazione nei luoghi pubblici come ospedali e carceri. Per lungo tempo la prassi è quella di 'coprire' gli odori portatori di malattie con odori 'buoni' in grado di neutralizzarli.



Louis-Bernard Guyton de Morveau (1737-1816)

Un approccio completamente nuovo viene dalla chimica, che alla fine del Settecento si sta consolidando come scienza. Guyton de Morveau,, un importante chimico francese dell'epoca, intuisce che i miasmi non devono essere coperti o camuffati da altri odori ma devono essere trasformati e distrutti tramite reazione con altre sostanze chimiche. È un'impostazione interessante perché per la prima volta si sposta l'attenzione dalla manifestazione estemporanea dell'odore alla *sostanza* dell'odore: non si tratta più di mascherare l'odore, ma di distruggerlo.

Fino a quel momento il modo più radicale per combattere i miasmi era stata la combustione, usata fin dal Medioevo: durante la peste del 1349 fu dato fuoco a un intero quartiere di Bordeaux perché infetto. Ora, tuttavia, i progressi della chimica permettono interventi meno distruttivi e più mirati: il primo prodotto chimico usato per disinfettare è l'acqua di calce, ossia l'idrossido di calcio, che viene ricavato trattando la calce viva con acqua. La calce viene quindi usata diffusamente per scialbare i muri esterni e nelle esumazioni dei cadaveri. Quando le salme inumate in una chiesa di Parigi devono essere evacuate viene chiesto l'aiuto proprio a Guyton de Morveau perché il fetore dei cadaveri è insopportabile. In quel caso il chimico suggerisce di trattare preventivamente gli ambienti con fumigazioni ottenute mescolando sale e acido solforico.

L'anidride solforica che si sviluppa dalla reazione è un agente chimico molto aggressivo e tossico, in grado di eliminare tutti gli odori pestilenziali.



Ma la rivoluzione chimica nella battaglia degli odori si ha proprio con l'utilizzo dell'acqua di Javel e una sua variante, *l'acqua di Labarraque*, inventata intorno al 1820 dal chimico e farmacista francese Antoine-Germaine Labarraque, una soluzione mista di ipocloriti di sodio e di



Luigi XVIII di Borbone (1755-1824)

calcio, con un potere disinfettante superiore all'acqua di Javel. L'ipoclorito di sodio o di calcio vengono usati nelle occasioni più diverse, e sempre legati all'eliminazione dell'odore: esumazioni di cadaveri, ricerche anatomiche, ospedali, carceri, macelli. Labarraque ottiene un suo successo personale con il trattamento del cadavere di Luigi XVIII, morto di cancrena. Il cadavere emana un fetore insopportabile, tanto da non poter essere esposto come consuetudine nella cattedrale di Notre-Dame. Labarraque ricopre la salma con un lenzuolo imbevendolo con la sua acqua e facendo così scomparire il terribile odore.

Nel 1832, durante l'epidemia di colera, si tenta la disinfezione di tutta la città di Parigi: il prefetto ordina di lavare con ipoclorito i banchi dei salumai e dei macellai allo scopo di



Il dottore Semmelweis si lava le mani con l'ipoclorito prima di visitare le pazienti.

neutralizzare le «emanazione putride che escono dai fossati, dalle trincee e dai lavori di sterro» e di spargere il liquido sui marciapiedi, sui selciati delle strade, sui rigagnoli. Nel 1847 il medico ungherese Ignàc Semmelweis, che opera nella clinica ostetrica di Vienna, impressionato dalla quantità di partorienti morte per febbre puerperale, intuisce che la causa della morte sono forme infettive che si propagano dai medici alle puerpere visitate dopo il parto⁵.

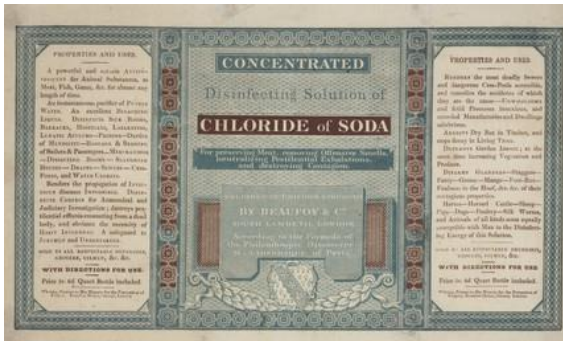
Stabilisce così che i medici devono sempre disinfettarsi le mani con ipoclorito di calcio prima delle visite e in questo modo si ha una rapida e drastica diminuzione delle morti.

I chimici scoprono altre sostanze in grado di combattere i miasmi, per esempio il solfato ferroso, che ha la capacità di convertire l'ammoniaca e i sali ammoniacali prodotti nel processo di putrefazione in solfato d'ammonio inodoro. Si noti, tuttavia, che nel caso dell'ipoclorito abbiamo a che fare con un vero e proprio disinfettante mentre nel caso del solfato siamo di fronte a un semplice neutralizzante degli odori. Ci vorrà lo sviluppo delle conoscenze biologiche e la scoperta dei microorganismi da parte di Louis Pasteur perché si faccia chiarezza sull'importanza della disinfezione.

La varechina entra nelle case

La varechina, dalla fine del Settecento, oltre al massiccio uso industriale nell'industria tessile e della carta, diventa il prodotto principe nella disinfezione di ambienti ospedalieri,

⁵ Semelweiss aveva notato che invece nel reparto dove le puerpere erano sotto la cura delle ostetriche le morti erano di molto inferiori, probabilmente per le loro migliori competenze igieniche!



Etichetta degli anni Venti del secolo scorso di una bottiglia di ipoclorito

strade, pozzi, caserme. La commercializzazione del prodotto deve aspettare però lo sviluppo dell'industria chimica quando, all'inizio del Novecento, inizia a orientarsi verso prodotti di massa per le famiglie. Entrano così nelle case saponi, candeggianti, disinfettanti. In Italia, all'inizio del Novecento viene fondato il Consorzio della varechina, che raduna diverse società del Centro Italia. Da allora l'ipoclorito di sodio è diventato un prodotto comune⁶ in tutto

il mondo e a buon mercato. Una particolare e macabro effetto collaterale della popolarità della varechina sono le notizie di cronaca nera degli anni Venti che riportano diversi casi di suicidio tra le massaie per ingestione di ipoclorito. Il suo nome diventa così popolare da essere usato metaforicamente: *varechina* era il soprannome dato negli anni Sessanta del secolo scorso alle persone particolarmente bianche e slavate.



Disinfezione di una strada in Corea del Sud durante l'epidemia di covid-19

Nella primavera 2020, l'ipoclorito è tornato prepotentemente alla ribalta per via dell'epidemia di coronavirus, soprattutto nella sua forma commerciale di amuchina, prodotto inventato da un ingegnere, Oronzio de Nora, negli anni Venti quando per sciacquarsi una ferita la immerse in una soluzione elettrolitica di acqua e sale che stava in funzione. Come abbiamo visto, nella cella si forma ipoclorito e de Nora guarì rapidamente. Decise quindi di commercializzare il prodotto con il nome

di *amuchina*, dove il nome è formato dal privativo *a-* davanti al falso diminutivo di *muco*, la secrezione vischiosa che compare nelle infezioni respiratorie. L'amuchina è semplicemente una soluzione di ipoclorito generalmente diluita al 5-10% se usata come disinfettante e all'1% o anche meno se usata per sanificare alimenti come frutta e verdura o l'acqua da bere⁷.

⁶ La varechina è così comune da essere accumulata ai prodotti 'naturali' che circondano la vita quotidiana. Qui vale il pregiudizio spesso presente tra 'naturale' e 'sintetico', dove il secondo è l'estraneo, il non comune e, potenzialmente, il pericoloso. Così si arriva al paradosso di considerare la varechina un prodotto naturale e l'acqua regia, che è un solvente naturale, come un prodotto di sintesi! Su questo tema sarebbe interessante organizzare qualche inchiesta con gli studenti ragazzi e tra le loro famiglie per capire quanto è radicato questo pregiudizio.

⁷ Nella sua attuale formulazione l'amuchina contiene 1,15 g di ipoclorito/100ml di acqua più cloruro di sodio, idrossido di sodio e tetraborato di sodio usati come stabilizzanti e tamponi.

Da allora l'uso dell'ipoclorito nella disinfezione è diventato ancor più pervasivo. L'ipoclorito ha un costo di produzione molto basso (circa 6¢/L) e una precauzione all'uso abbastanza semplice. In questo modo la vecchia e buona varechina, preparata per la prima volta già più di 240 anni fa, è diventata uno dei grandi protagonisti della lotta contro Covid-19.

I nomi dell'ipoclorito

Come tutti i prodotti popolari l'ipoclorito è conosciuto con molti nomi, oltre a quello originale di *acqua di Javel* o *di Lavarraque* o di *varechina* (anche nelle sue varianti regionali *varichina*, *varicchina*, *varecchina*) e di *amuchina*. Un nome ormai popolare, per il prodotto usato nel trattamento dei tessuti, è *candeggina*, dal latino *candidus*, bianco. La candeggina diventa popolare quando sostituisce l'antico candeggio con la liscivia, ossia la soluzione filtrata dalla cenere, che contiene carbonato di potassio. In Toscana si usava anche il termine *acquetta* o *acquina*, mentre soprattutto in Romagna e nel resto del Nord l'ipoclorito usato nel candeggio era chiamato *nettorina* o *nitorina*. In Piemonte e Lombardia circolava poi il termine *conegrina*, di etimologia incerta, che qualcuno fa risalire a *o' negher* (*testa nera*) per il simbolo del teschio sulle confezioni (che però non risulta universalmente diffuso) e qualcun altro dalla radice *egro*, ossia *aspro*, *pungente*, dall'odore della soluzione. Nel Centro e nel Sud prevale invece *neveina* o *niveina*, per l'effetto sbiancante.

Ringraziamenti

Ringrazio il dott. Claudio Caciotta, valente chimico, per le preziose indicazioni sull'argomento

Bibliografia e sitografia di riferimento

- Bouvet M., *Le grands famaciens: Labarraque*, Revue d'Histoire de la Famacie, 128, 1950, pp. 97-107
- Bradley D., *Why mixing cleaning chemicals such a bad idea?*, Chemistryworld, 23 aprile 2020 in: <https://www.chemistryworld.com/news/explainer-why-is-mixing-cleaning-chemicals-such-a-bad-idea/4011257.article>
- Corbin A., *Storia sociale degli odori*, Bruno Mondadori, 2005
- Cornagliotti A., Ronco G., *Lessico piemontese 4* [per l'etimo di conegrina] in: <https://iris.unito.it/retrieve/handle/2318/1662342/395790/Lessico%20piemontese%204.pdf>
- Partington J.R., *A text book of inorganic chemistry*, Mc Millan&co, 1946
- Singer C. et al, *Storia della tecnologia*, vol. 4, Bollati Boringhieri, 2013
- Vollmer G., Franz M., *La chimica di tutti i giorni*, Zanichelli, 1990
- Weeks M., *The discovery of Elements*, Journal of Chemical Education, voll.9-10, 1932

- Voce *Cloruri*, Dizionario di medicina, chirurgia, e farmacia pratiche, vol. II, Venezia, 1837 in: <https://books.google.it/books?id=PR9XAAAACAAJ&pg=PA394&clpg=PA394&dq=labarraque+farmacista&source=bl&ots=R8Rfndzhyy&sig=ACfU3U0ABf6Hnm-5g8Y9eXI0TWL5v3RA&hl=it&sa=X&ved=2ahUKEwjhu8a67JnpAhVJ-aQKHb SAUIQ6AEwB3oECACQAQ#v=onepage&q=labarraque%20farmacista&f=false>
- Scheda tecnica amuchina in: http://www.ids dental.it/prodotti_pdf/schede%20tecniche/amuchina/st_amuchinapmc.pdf
- 1938, *l'acqua da bucato, ovvero la candeggina*, in: <https://www.massaiemoderne.com/lacqua-da-bucato-ovvero-la-candeggina/>
- *Produzione dell'ipoclorito di sodio* in: <https://www.youtube.com/watch?v=DK9Q1vwUgt8>

Referenza delle figure

Figura 1: https://en.wikipedia.org/wiki/Pierre-Fran%27ois_Percy

Figura 2: <https://www.britannica.com/biography/Claude-Louis-Berthollet>

Figura 3: <http://valgirardin.fr/culture/histoire-patrimoine/les-usines-citroen-a-javel/>

Figura 4: <https://nettoyer-la-maison.com/le-saviez-vous/141-histoire-de-l-eau-de-javel.html>

Figura 5: Partington J.R. *A text book of inorganic chemistry*, p. 186

Figura 6: <https://www.sciencephoto.com/media/1812/view/bottle-of-chlorine-gas>

Figura 7: <https://www.thinglink.com/scene/662229887477612545>

Figura 8: http://www.lavalledeglieremi.it/wp-content/uploads/2013/edizioni_smil/112.pdf

Figura 9: <https://mathsmadeeasy.co.uk/wp-content/uploads/2019/04/Electrolysis2.pdf>

Figura 10: https://www.researchgate.net/figure/Laboratory-scheme-showing-chlorine-generation-and-sodium-hypochlorite_fig3_272813601

Figura 11: https://it.wikipedia.org/wiki/Louis-Bernard_Guyton-Morveau

Figura 12: <https://baileyandco.com.au/Rare-Antique-French-Apothecary-Pharmacy-Blue-Glass-Bottle-Liqueur-de-Labarraque-b673a/>

Figura 13: <https://www.parino.it/luigi-xviii>

Figura 14: <https://www.thedailystar.net/in-focus/news/ignaz-semmelweis-1932909>

Figura 15: <https://www.ssplprints.com/image/106133/label-for-a-bottle-of-chloride-of-soda-c-1820>

Figura 16: <https://www.ssplprints.com/image/106133/label-for-a-bottle-of-chloride-of-soda-c-1820>