

# Dissalare acqua marina a Mantova?

## Una dissertazione di Charles Benoit Astier in Accademia Virgiliana

di *Fulvio Baraldi*

### 1. CHARLES-BENOIT ASTIER

Farmacista francese nato il 6 marzo 1771 a Mont-Dauphin (Département des Hautes-Alpes, Regione Provence-Alpes-Côte d'Azur) e morto a Toulouse nei primi giorni del maggio 1836, iniziò la sua carriera professionale nell'ospedale militare della città natale dove rimase fino al 1786; fu poi all'ospedale di Toulon (1787-1793) e, divenuto Sotto Aiutante Maggiore nell'armata del Midi (1792) entrò a far parte dell'ospedale itinerante al seguito dell'Armata francese in Italia (1793). Fu in seguito promosso al grado di Maggiore nell'Armata d'Italia (1798) e partecipò come farmacista alle campagne di Napoleone Bonaparte in Alta Italia. Assegnato in seguito all'ospedale di Toulouse (1810-1816), ebbe l'incarico di dirigere la produzione di sciroppo d'uva destinato

all'approvvigionamento degli ospedali militari della Francia. Dopo la messa a riposo (1816), si dedicò con fervore a perfezionare l'enologia; molte furono inoltre le sue sperimentazioni nel campo della germinazione, della fermentazione e della putrefazione, che lo impegnarono fino alla fine della sua vita. Fu socio di varie accademie: Società Reale di Agricoltura del dipartimento dell'Alta Garonna, Accademia delle Scienze di Toulouse, Società di Farmacia e Società Linneiana di Parigi.

### 2. ACQUA POTABILE PER I MARINAI

In vari tempi furono fatti tentativi per ottenere acqua potabile dall'acqua marina. La navigazione in alto mare soffriva della carenza di acqua potabile perché quella imbarcata nei porti si guastava a causa dei contenitori in legno

di quercia o di castagno in cui veniva riposta.

Iniziata l'età dei lunghi viaggi oceanici per i quali l'acqua potabile doveva essere caricata nei porti, ma in quantità limitata, crebbe l'interesse per ottenere acqua dolce da quella marina, producendola a bordo delle navi tramite distillazione. Nel 1675 un certo William Walcot, di cui non si hanno notizie biografiche, ottenne un brevetto inglese che venne concesso dopo che il re Carlo II aveva constatato di persona il buon funzionamento del distillatore. Più tardi, nel 1683, Robert Fitzgerald (1638-1698) ottenne un altro brevetto in concorrenza e in polemica con Walcot. Il tedesco Samue Reyher (1635-1714) propose di ottenere acqua dolce dalla fusione del ghiaccio formatosi nel mare, un'idea ingegnosa che fu ripresa alla fine del Settecento dall'Accademico Virgiliano Antonio Maria Lorgna (1735-1796). Nel 1717 Jean Gautier (1679-1743), un medico di Nantes, costruì un distillatore che fu sperimentato a bordo della nave da guerra francese *Triton*; il distillatore era costituito da una vasca contenente un tamburo scanalato rotante, riscaldato all'interno, che sollevava l'acqua di mare da fondo della vasca, la faceva evaporare e il vapore, condensato su una superficie raffreddata ad aria, era raccolto in una piccola grondaia interna alla superficie condensante. Bisogna però arrivare al distillatore inventato dal medico Pierre Isaac Poissonnier (1720-1798) per avere a disposizione un apparecchio distillatore efficace (figura 1); egli ebbe un premio di 6000 luigi d'oro dal re e convinse il ministro della marina a far

installare i suoi distillatori sulle navi della flotta di stanza al porto di Brest. L'apparecchio, presentato all'Accademia delle Scienze francese con lo scritto *Mémoire sur les moyens de dessaler l'eau de mer* (Paris, 1764), si componeva di una cassa quadrata di rame con un cilindro orizzontale che serviva di prolungamento al focolare attraversando la caldaia; per evitare il passaggio di acqua marina durante il tempo burrascoso, una doppia piastra di stagno copriva la caldaia e lasciava passare il vapore tramite 37 piccoli tubi; una botte serviva da refrigerante. Pur costituendo un passo avanti, l'acqua distillata conservava un gusto non del tutto gradevole e cagionava molto ingombro nelle cucine delle navi.

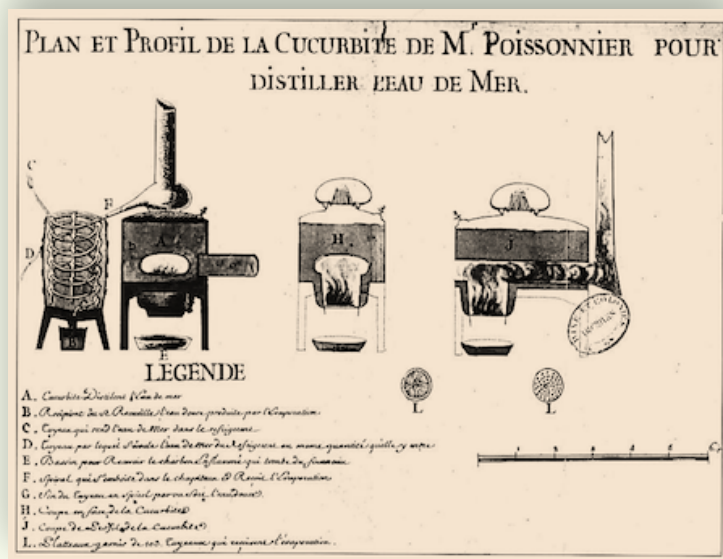


Fig. 1 - Apparecchio distillatore di Pierre Isaac Poissonnier (*Mémoire sur les moyens de dessaler l'eau de mer*, 1764)

Tra la fine del '700 e i primi anni dell'800 i distillatori di acqua marina erano ormai indispensabili a bordo delle navi dei grandi esploratori come Louis Antoine de Bougainville (1729-1811), Samuel Wallis (1728-1795), James

Cook (1728-1779). Va ricordato che il presidente americano Thomas Jefferson (1743-1826) prescrisse la conoscenza e l'uso a bordo delle navi americane dei distillatori di acqua marina che, nel corso dell'Ottocento, diventarono comuni apparecchiature della dotazione navale.

I dissalatori furono adattati alle cucine delle navi, con soluzioni spesso ingegnose, risolvendo così problemi di natura fisica, chimica, meccanica e sanitaria. Tuttavia, pur essendo in grado di produrre mille litri di acqua distillata al giorno, questa doveva rimanere da 15 a 20 giorni a contatto con l'aria al fine di perdere il suo sgradevole sapore.

### 3. LA DISSERTAZIONE DI CHARLES-BENOIT ASTIER

Astier era al seguito del corpo d'armata francese come farmacista e a Mantova presentò, probabilmente col sostegno del generale Miollis, a cui si deve l'imposizione di 'Virgiliana' all'Accademia mantovana, una interessante dissertazione dal titolo *La Fontaine marine ou nouvel appareil distillatoire pour la dolcification de l'eau de Mer. Applicable aux travaux en grand dans les fabriques d'eau-de-vie*, relativa a un apparecchio distillatore da utilizzare per la dolcificazione dell'acqua marina. La dissertazione manoscritta, il cui frontespizio è riportato in figura 2, fu presentata a nome del Capitano Astier, Farmacista di prima classe dell'armata francese in Italia; essa porta la data 1er Thermidor an XI, ossia 20 luglio 1803.

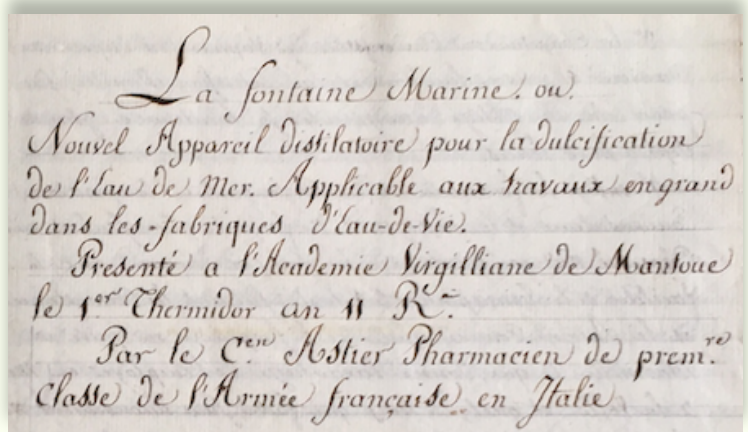


Fig. 2 - Frontespizio della dissertazione manoscritta di Charles-Benoit Astier

La dissertazione fu premiata con la pubblicazione a stampa presso la Società Tipografica all'Apollo, Mantova, 1804. Una rarissima copia di questo libretto composto di 27 pagine, in 8°, con una tabella fuori testo e una tavola grafica, è conservata presso la Biblioteca Teresiana di Mantova (Armadio 11.b.24) inserita in un volume collettaneo; il frontespizio è riportato in figura 3.

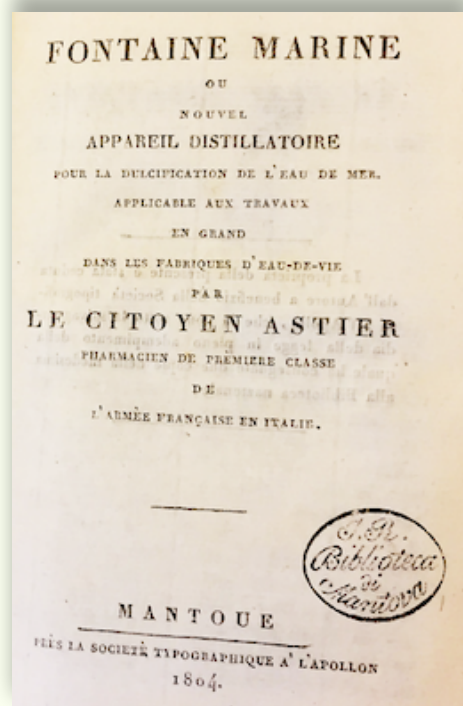


Fig. 3 - Frontespizio dell'opera a stampa di Charles Benoit Astier

Astier specifica che lo scopo della macchina era quello di distillare l'acqua di mare, al fine di assicurare ai navigatori una bevanda sana, abbondante e a poco prezzo; così motiva l'indirizzo delle sue ricerche e sperimentazioni:

*Depuis les premiers moments on les hommes oserent se livrer au flots de l'onde amère, les savans de tous les ordres et de toutes les nations, n'ont cessé de faire des recherches pour trouver le moyens de conserver l'eau douce qu'on embarque ou de rendre potable celle de la mer.*

L'apparecchio di Astier era rappresentato in una tavola allegata alla dissertazione (figura 4).

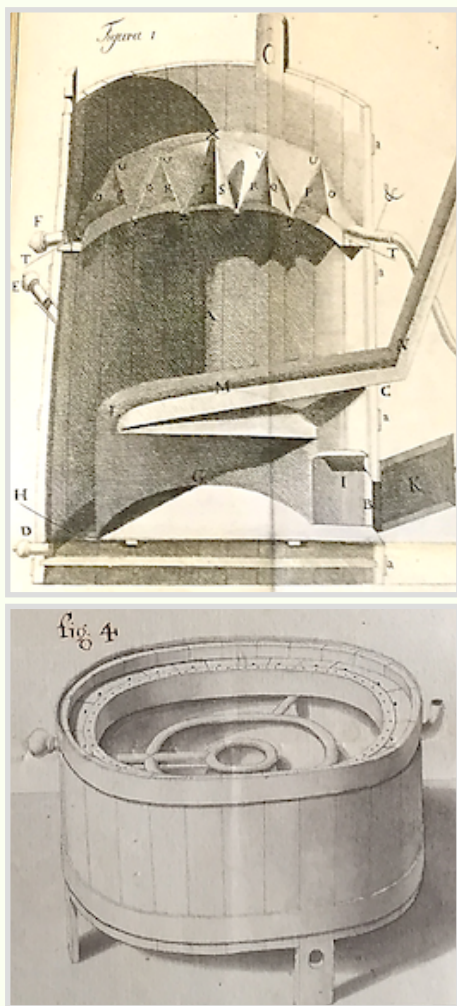


Fig. 4 - Particolari dell'apparecchio distillatore di Charles-Benoit Astier

Astier afferma che le dimensioni indicate non sono tassative e che si riferiscono a un alambicco molto grande destinato per la verità alla distillazione dell'acquavite; ma nel caso di un utilizzo, durante la navigazione, per la distillazione dell'acqua marina, le dimensioni dovrebbero essere molto più piccole.

È bene osservare, continua Astier, che il legname che si destinerà alla costruzione di una simile macchina dovrà essere preliminarmente macerato per lungo tempo in acqua fredda, poi lisciviato con acqua bollente contenente allume, al fine di eliminare il più possibile le parti resinose.

L'apparecchiatura fu sperimentata alla presenza di alcuni accademici mantovani utilizzando diversi tipi di liquido, quali acqua pura, vino povero di alcol e vino più ricco di titolo alcolico, ma non acqua marina ovviamente non disponibile a Mantova; i risultati furono descritti in una tabella sinottica che riportava per ogni tipo di liquido utilizzato i seguenti dati: quantità di legname impiegato per portare i liquidi a evaporazione, tempi impiegati per portare i liquidi a ebollizione, produzione a ogni minuto a partire dal momento in cui la distillazione era in piena attività, quantità di legname impiegato ogni ora per alimentare il fuoco, quantità di fluido distillato dopo lo spegnimento del fuoco per mezzo del solo calore trattenuto nell'alambicco, quantità totale di legname consumato, quantità prodotta dopo 4 ore di fuoco attivo. Gli Accademici mantovani furono assai soddisfatti dei risultati ottenuti, come fu espresso nel giudizio critico dell'opera a stampa, riportato sia

in francese che in italiano alle pagine 24-27:

*È poi soprattutto pregiabile l'uso, che può farsene di rendere innocuamente potabile l'acqua marina sulle navi senza scomporsi per gli ondeggiamenti, come gli altri apparecchi, che danno anche distillazioni assai imperfette. Per tutto questo l'Accademia non può che approvare l'utilità singolare di quest'invenzione, e applaudire ai non comuni talenti dell'egregio Autore.*

#### 4. ALCUNE CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

È veramente singolare che a Mantova, città della pianura padana lontana dal mare e dalle sue acque salate, fosse presentato all'Accademia un apparecchio per trasformare l'acqua salata del mare in acqua dolce a favore delle necessità dei marinai; è quindi necessario rifarsi al contesto storico di quegli anni per cercare di cogliere i motivi di tale singolarità.

All'epoca dell'invasione francese del 1796, esisteva in Accademia anche la Classe delle Arti e dei Mestieri, col compito di incoraggiare gli artigiani a perfezionare le manifatture esistenti e a tentarne di nuove; essa era divisa in tre rami: la vestiaria, che comprendeva la fabbricazione delle stoffe, delle tappezzerie e il miglior modo di porle in uso; la metallurgica, che riguardava la fusione dei metalli e la loro trasformazione in utili utensili; la fabbrile, che era attinente all'edilizia, all'invenzione di nuove macchine, all'agricola e produceva strumenti per la chirurgia. Era quindi presente in Accademia una tradizione nel campo

della produzione di strumenti utili alla società, tra cui potrebbe trovar posto e giustificazione anche la Fontaine marine di Astier.

Forse altre considerazioni potrebbero essere accolte. Le idee rivoluzionarie dalla Francia tentarono di penetrare anche nell'Accademia, nonostante il tenace spirito conservatore di molti suoi membri, finché la resa della città ai francesi fu la causa di un'acquiescente e superficiale adesione ai principi rivoluzionari da parte degli accademici, interessati soprattutto alle celebrazioni virgiliane volute dal generale Miollis. L'Accademia rimase inattiva a causa delle vicende belliche dal maggio 1796 all'ottobre del 1797, ma ancora l'anno 1798 non aveva ricevuto istruzioni dal nuovo Governo; attraversava evidentemente una grave crisi in quanto erano state sospese le dotazioni finanziarie, i beni erano minacciati di sequestro, i soci dispersi, il segretario perpetuo Matteo Borsa gravemente ammalato, il segretario Lattanzi filo-francese lontano dalla città, il prefetto Murari della Corte, scaduto di carica, rifiutava la rielezione. Infine la Municipalità, di istituzione francese, avversava l'Accademia, stimolata in questo dal giacobino Somenzari, rappresentante in Mantova del potere esecutivo. In questo contesto si può pensare che proprio il generale Miollis incoraggiasse Astier a presentare la sua macchina e convincesse l'Accademia ad accogliere lo scritto e a premiarlo con la pubblicazione; insomma, un atto politico teso a dimostrare che i francesi erano estimatori delle attività culturali e scientifiche. Non è secondario, inoltre, che la critica allo scritto di Astier venisse affidata all'Accademico

Gioseffo Mari (1730-1807), famoso scienziato idraulico, che godeva della stima del governo francese e sotto il quale potè mantenere i propri incarichi ufficiali.

Qualche parola va spesa anche per il destino successivo dei dissalatori. Giova qui ricordare che per tutto il secolo XIX le ricerche e le sperimentazioni per dissalare l'acqua di mare investirono tutti gli stati. Una grande svolta tecnico-scientifica si ebbe negli anni '50 del XX secolo quando gli Stati Uniti, per far fronte alla crescente scarsità di acqua dolce in molti dei loro stati, avviarono un vasto programma di ricerche e costruzione di dissalatori; nel 1952 fu creato presso il Dipartimento

dell'Interno USA l'*Office of Saline Water* (OSW), che finanziò ricerche e costruzione di prototipi e pubblicò centinaia di rapporti tecnici.

In seguito, a fianco dei processi di distillazione tradizionali, furono sviluppati i processi di distillazione *multiflash* e a compressione di vapore, di elettrodialisi, di osmosi inversa e furono perfezionati i distillatori solari.

Attualmente la tecnica più usata è quella dell'osmosi inversa, tramite la quale l'acqua di mare viene spinta attraverso membrane semipermeabili dissalanti con una pressione fino a 70-80 atmosfere; essa però comporta un alto consumo di energia elettrica.

Mantova, 19 aprile 2021