

John Palmer, Colin Kaminski

# GLI INGREDIENTI DELLA BIRRA

# L'ACQUA

Guida completa per il birraio



EDIZIONI  
LSWR

**B**  
BREWERS  
PUBLICATIONS

**MOBI**  
www.movimentobirra.it



**John Palmer e Colin Kaminski**

GLI INGREDIENTI DELLA BIRRA  
**L'ACQUA**

**Guida completa  
per il birraio**

EDIZIONI  
**LSWR**

Titolo originale: *Water | A Comprehensive Guide for Brewers*

ISBN: 978-0-937381-99-1

Brewers Publications

A Division of the Brewers Association

PO Box 1679, Boulder, Colorado 80306-1679

© Copyright 2013 by Brewers Association

Edizione italiana:

*Gli ingredienti della birra – L'acqua | Guida completa per il birraio*

**Traduzione di:** Francesca Sangiorgio

**Revisione tecnica per l'edizione italiana:** Davide Bertinotti, Massimo Faraggi

**Redazione:** Giulia Spettoli

**Progetto grafico e impaginazione:** Diana Pavesi

**Immagine di copertina:** © radoma | Fotolia, © MoreVector | Fotolia

**Collana:** Grandi passioni

**Editor in Chief:** Marco Aleotti

© 2017 Edizioni Lswr\* - Tutti i diritti riservati

**ISBN:** 978-88-6895-378-2

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica, di riproduzione e adattamento totale o parziale con qualsiasi mezzo (compresi i microfilm e le copie fotostatiche), sono riservati per tutti i Paesi. Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633.*

*Le fotocopie effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da CLEARedi, Centro Licenze e Autorizzazioni per le Riproduzioni Editoriali, Corso di Porta Romana 108, 20122 Milano, e-mail [autorizzazioni@clearedi.org](mailto:autorizzazioni@clearedi.org) e sito web [www.clearedi.org](http://www.clearedi.org).*

*La presente pubblicazione contiene le opinioni dell'autore e ha lo scopo di fornire informazioni precise e accurate. L'elaborazione dei testi, anche se curata con scrupolosa attenzione, non può comportare specifiche responsabilità in capo all'autore e/o all'editore per eventuali errori o inesattezze.*

*L'Editore ha compiuto ogni sforzo per ottenere e citare le fonti esatte delle illustrazioni. Qualora in qualche caso non fosse riuscito a reperire gli aventi diritto è a disposizione per rimediare a eventuali involontarie omissioni o errori nei riferimenti citati.*

*Tutti i marchi registrati citati appartengono ai legittimi proprietari.*

EDIZIONI  
**LSWR**

Via G. Spadolini, 7

20141 Milano (MI)

Tel. 02 881841

[www.edizionilswr.it](http://www.edizionilswr.it)

Printed in Italy

Finito di stampare nel mese di gennaio 2017 presso "Press Grafica" s.r.l., Gravellona Toce (VB)

(\* ) Edizioni Lswr è un marchio di La Tribuna Srl. La Tribuna Srl fa parte di LSWR GROUP.



# SOMMARIO

|   |            |
|---|------------|
| <b>Elenco delle figure, tabelle, note e illustrazioni</b> .....         | <b>XI</b>  |
| <b>Ringraziamenti</b> .....   | <b>XIX</b> |
| <b>Premessa</b> .....   | <b>XXI</b> |
| <b>CAPITOLO 1 - Un libro intero sull'acqua di birrificazione</b> .....  | <b>1</b>   |
| <i>Panoramica dell'acqua come ingrediente</i> .....                     | 5          |
| <i>Panoramica dell'acqua e della chimica del mash</i> .....             | 6          |
| <i>Panoramica della lavorazione dell'acqua nel birrifico</i> .....      | 7          |
| <b>CAPITOLO 2 - Da dove arriva l'acqua?</b> .....                       | <b>13</b>  |
| <i>Il ciclo dell'acqua</i> .....  | 13         |
| <i>Fonti d'acqua e mineralizzazione</i> .....                           | 14         |
| <i>Precipitazioni</i> .....   | 16         |
| <i>Acqua superficiale</i> .....   | 17         |
| <i>Acque sotterranee</i> .....  | 18         |
| <i>Dalla fonte al rubinetto</i> .....                                   | 21         |
| <b>CAPITOLO 3 - Come leggere una scheda di analisi dell'acqua</b> ..... | <b>25</b>  |
| <i>Parametri della scheda di analisi della qualità dell'acqua</i> ..... | 26         |
| <i>Standard primari</i> .....   | 29         |
| Acidi aloacetici totali (HAA5) .....                                    | 29         |
| Arsenico .....  | 30         |
| Bario .....   | 30         |
| Batteri coliformi totali .....  | 30         |
| Bromato/Bromuro .....   | 31         |
| Cadmio .....  | 31         |
| Cianuro .....   | 31         |
| Cloro residuo .....   | 31         |
| Cromo .....   | 32         |
| Fluoruro .....  | 32         |
| Mercurio .....  | 32         |

|   |           |
|---|-----------|
| Nitrato.....  | 32        |
| Nitrito.....  | 33        |
| PCE.....  | 33        |
| Piombo.....   | 33        |
| TCE.....  | 33        |
| Torbidità.....  | 34        |
| Trialometani totali (TTHM).....   | 34        |
| <i>Standard secondari.....</i>  | <i>34</i> |
| Alluminio.....  | 34        |
| Cloruro (ione).....   | 35        |
| Ferro.....  | 35        |
| Manganese.....  | 35        |
| pH (acqua).....   | 36        |
| Rame.....   | 36        |
| Solfato.....  | 36        |
| Solidi disciolti totali (TDS).....  | 36        |
| Zinco.....  | 37        |
| <i>Standard non regolamentati/estetici.....</i>                             | <i>38</i> |
| Alcalinità totale.....  | 38        |
| Boro.....   | 38        |
| Calcio.....   | 38        |
| Conduttanza specifica.....  | 39        |
| Durezza totale.....   | 40        |
| Fosfato.....  | 40        |
| Magnesio.....   | 40        |
| Potassio.....   | 41        |
| Silice.....   | 41        |
| Sodio.....  | 41        |
| <i>Durezza dell'acqua, alcalinità e milliequivalenti.....</i>               | <i>43</i> |
| <b>CAPITOLO 4 - Alcalinità residua e mash.....</b>                          | <b>47</b> |
| <i>Alcalinità dell'acqua.....</i>   | <i>49</i> |
| <i>Precipitazione di fosfati di calcio nel mash.....</i>                    | <i>54</i> |
| <i>Alcalinità residua.....</i>  | <i>55</i> |
| <i>Migliorare la RA.....</i>  | <i>57</i> |
| <b>CAPITOLO 5 - Alcalinità residua, acidità del malto e pH di mash.....</b> | <b>61</b> |
| <i>Malti e colori del malto.....</i>  | <i>62</i> |
| <i>Acidità del malto.....</i>   | <i>64</i> |
| <i>Una discussione sull'acidità e l'alcalinità del malto.....</i>           | <i>66</i> |
| <i>Determinare l'alcalinità dell'acqua nel mash.....</i>                    | <i>74</i> |
| <i>Introduzione dell'alcalinità residua Z (Z RA).....</i>                   | <i>77</i> |
| <i>L'ipotesi per prevedere il pH di mash.....</i>                           | <i>77</i> |
| <b>CAPITOLO 6 - Controllare l'alcalinità.....</b>                           | <b>81</b> |
| <i>La dichiarazione di non aderenza.....</i>                                | <i>81</i> |
| <i>Ridurre l'alcalinità.....</i>  | <i>82</i> |

|   |            |
|---|------------|
| Diluizione con acqua RO.....  | 82         |
| Bollitura.....  | 83         |
| Addolcimento con calce spenta.....  | 86         |
| <i>Ridurre l'alcalinità con l'acido</i> .....                                   | 88         |
| Acidi minerali.....   | 91         |
| Acidi organici.....   | 92         |
| <i>Acidificazione dell'acqua di ammostamento e sparge</i> .....                 | 94         |
| Precipitazione di calcio dovuta all'acido fosforico.....                        | 97         |
| <i>Aggiungere alcalinità</i> .....  | 98         |
| Aggiungere bicarbonato di sodio.....  | 98         |
| I problemi dell'aggiunta di calcare.....  | 101        |
| Un'analisi più approfondita del comportamento del carbonato nel mash.....       | 102        |
| Aggiungere idrossido di calcio (calce spenta).....                              | 104        |
| Aggiungere idrossido di sodio o di potassio.....                                | 105        |
| <b>CAPITOLO 7 - Modificare l'acqua per lo stile</b> .....                       | <b>109</b> |
| <i>Acque, trattamenti e stili storici</i> .....                                 | 110        |
| L'equilibrio di milliequivalenti.....   | 111        |
| Il dogma dell'acqua vergine.....  | 112        |
| Il ruolo del calore sulla decarbonazione.....                                   | 113        |
| Il ruolo del Reinheitsgebot.....  | 114        |
| <i>Effetti degli ioni sul sapore</i> .....                                      | 114        |
| Calcio.....   | 115        |
| Magnesio.....   | 115        |
| Solfato.....  | 116        |
| Cloruro.....  | 116        |
| Sodio.....  | 116        |
| <i>Rapporto solfato-cloruro</i> .....   | 117        |
| <i>Creare da zero l'acqua di birrificazione</i> .....                           | 117        |
| <i>Scegliere l'acqua per lo stile</i> .....                                     | 120        |
| <i>Regolare l'acqua per adattarsi allo stile</i> .....                          | 124        |
| <i>Produrre una American pale ale</i> .....                                     | 125        |
| Opzione 1 – Aggiungere durezza.....   | 127        |
| Opzione 2 – Diluizione e aggiunta di durezza.....                               | 128        |
| Opzione 3 – Acidificazione.....   | 128        |
| <i>Produrre una birra Pilsner</i> .....   | 130        |
| Opzione unica – Creare l'acqua.....   | 130        |
| <i>Produrre una foreign extra stout</i> .....                                   | 131        |
| Opzione 1a. Utilizzare idrossido di calcio – Metodo RA di Kolbach.....          | 132        |
| Opzione 1b. Utilizzare idrossido di calcio – Metodo Z RA.....                   | 134        |
| Opzione 1c. Utilizzare idrossido di sodio – Metodo Kolbach.....                 | 134        |
| Opzione 1d. Utilizzare bicarbonato di sodio – Metodo alcalinità Z.....          | 135        |
| Opzione 2 – Produrre una birra diversa.....                                     | 136        |
| <b>CAPITOLO 8 - Tecnologie di trattamento dell'acqua per il birrifico</b> ..... | <b>139</b> |
| <i>Rimuovere i solidi sospesi – Filtrazione meccanica</i> .....                 | 140        |
| <i>Rimuovere i solidi disciolti – Ferro e manganese</i> .....                   | 141        |

|  |            |
|--|------------|
| <i>Rimuovere solidi disciolti – Scambio ionico</i> .....   | 142        |
| <i>Rimuovere solidi disciolti – Nanofiltrazione e osmosi inversa</i> .....   | 145        |
| <i>Rimuovere contaminanti liquidi e gassosi – Cloro</i> .....  | 149        |
| <i>Rimuovere i contaminanti organici – Carbone attivo</i> .....  | 153        |
| <i>Rimuovere i gas disciolti – deaerazione</i> .....   | 155        |
| <i>Riassunto</i> .....   | 156        |
| <b>CAPITOLO 9 - Acque di processo nel birrificio</b> .....   | <b>159</b> |
| <i>Acqua di birrificazione</i> .....   | 159        |
| <i>Acqua per la pulizia e il risciacquo</i> .....  | 160        |
| Note sull'acqua per la pulizia e il risciacquo.....  | 161        |
| <i>Acqua di raffreddamento</i> .....   | 162        |
| Note sull'acqua di raffreddamento.....   | 162        |
| <i>Acqua della caldaia e acqua di alimentazione</i> .....  | 164        |
| Problemi causati da uno scarso trattamento dell'acqua della caldaia.....   | 166        |
| Requisiti per l'acqua della caldaia.....   | 166        |
| Additivi per l'acqua della caldaia.....  | 167        |
| Requisiti per l'acqua di alimentazione delle caldaie.....  | 167        |
| <i>Confezionamento</i> .....   | 167        |
| Note sull'acqua di confezionamento.....  | 167        |
| <i>Acqua di spinta</i> .....   | 168        |
| Note sull'acqua di spinta del prodotto.....  | 169        |
| <i>Acqua di diluizione</i> .....   | 169        |
| Considerazioni sull'acqua di diluizione.....   | 170        |
| <i>Riassunto</i> .....   | 170        |
| <b>CAPITOLO 10 - Trattamento delle acque di scarico del birrificio</b> .....   | <b>171</b> |
| <i>Che cos'è l'acqua di scarico?</i> .....   | 171        |
| <i>Perché dobbiamo trattare le acque di scarico?</i> .....   | 172        |
| <i>Come sono trattate le acque di scarico?</i> .....   | 174        |
| <i>Rimozione dei solidi sospesi</i> .....  | 175        |
| <i>Regolazione del pH/vasca di equalizzazione</i> .....  | 176        |
| <i>Filtrazione dei materiali fini</i> .....  | 176        |
| <i>Digestione</i> .....  | 178        |
| <i>Drenaggio del fango</i> .....   | 183        |
| <i>Riassunto</i> .....   | 184        |
| <b>APPENDICE A - Glossario di chimica</b> .....  | <b>185</b> |
| <b>APPENDICE B - Acidificazione dell'acqua di sparge o di birrificazione</b> .....                                     | <b>195</b> |
| <i>Esempio 1 – Determinare le aggiunte di acido<br/>    per ridurre l'alcalinità e abbassare il pH</i> .....           | 196        |
| <i>Esempio 2 – Determinare le aggiunte di acido fosforico<br/>    per ridurre l'alcalinità e abbassare il pH</i> ..... | 197        |
| <i>Esempio 3 – Determinare la perdita di calcio data dalle aggiunte di acido fosforico</i> .....                       | 198        |
| <i>Esempio 4 – Aggiunta di calcio all'acqua acidificata</i> .....  | 199        |
| <i>Osservazioni generali di utilizzo</i> .....   | 199        |
| <i>Riassunto</i> .....   | 200        |



|  |                |
|--|----------------|
| <b>APPENDICE C - Calcoli su ioni, sali e acidi</b> .....   | <b>207</b>     |
| <i>Concentrazioni di sali</i> .....  | 207            |
| Problema.....  | 207            |
| Soluzione.....   | 207            |
| <i>Sostituire il cloruro di calcio con il gesso</i> .....  | 209            |
| Problema.....  | 209            |
| Soluzione.....   | 209            |
| <i>Diluizione di acidi forti</i> .....   | 210            |
| Problema.....  | 210            |
| Soluzione.....   | 210            |
| Creare una soluzione 1 N di acido cloridrico.....  | 210            |
| <i>Neutralizzare l'alcalinità con acidi forti</i> .....  | 212            |
| Problema.....  | 212            |
| Soluzione.....   | 212            |
| Problema.....  | 212            |
| Soluzione.....   | 212            |
| <br><b>APPENDICE D - Bilanciamento della carica dell'acqua e distribuzione<br/>delle specie carbonatiche</b> ..... | <br><b>213</b> |
| <br><b>Indice analitico</b> .....  | <br><b>217</b> |



A tutti coloro che hanno condiviso così generosamente le loro conoscenze e la loro passione per la birra con me, grazie per avermi lasciato restituire il favore.  
-John

Vorrei ringraziare tutti coloro che hanno creduto in me per aver reso possibile la mia vita. Vorrei anche ringraziare chi non ha creduto in me, per avermi dato lo stimolo a raggiungere i miei risultati.  
-Colin





## RINGRAZIAMENTI

**N**on si può scrivere un libro senza dedicarvi del tempo. Ci siamo ardentemente offerti volontari per occupare questo tempo, ma dobbiamo ringraziare le nostre famiglie per quello che abbiamo tolto a loro. Ci siamo imbarcati in questo viaggio molti anni fa, sperando di raccogliere tutta la conoscenza mondiale sull'acqua di birrificazione in un solo libro e, così facendo, abbattere l'ultima frontiera della produzione di birra. Invece, abbiamo scoperto che quello dell'acqua era un argomento molto più profondo e ampio di quanto non avessimo immaginato. Giochi di parole con l'acqua venivano a galla ovunque ci girassimo; temevamo di non aver ancora toccato il fondo. Ma con molti amici pronti ad aiutarci, crediamo di aver redatto un libro utile per tutti i birrai.

Abbiamo iniziato entrambi a fare birra circa vent'anni fa, nei primi anni '90, ed entrambi abbiamo tratto ispirazione per le ricerche sull'acqua di birrificazione da un uomo in particolare, A. J. deLange: la prima persona che abbiamo conosciuto ad aver portato la chimica dell'acqua oltre al semplice  $2+2=4$ ; egli ci ha introdotto ai carbonati, alle costanti di solubilità e ai milliequivalenti. Fu il primo a metterci in guardia, mentre cercavamo di replicare acque di birre famose, perché non stavamo capendo la cosa più importante: le composizioni non erano realistiche, non quadravano. Il suo lavoro ci ha permesso di portare avanti la scienza dell'acqua nelle nostre carriere di birrai e ci ha portato dove siamo ora. Per tutto questo progetto, quando eravamo bloccati su un argomento, o capivamo che c'era una questione irrisolta, A. J. era la persona alla quale ci rivolgevamo per ricevere un aiuto. In effetti, solo una settimana prima della data di consegna del manoscritto, capimmo che non sapevamo come calcolare l'effetto delle aggiunte di acido fosforico sul calcio disciolto nell'acqua di birrificazione, e A. J. è stato in grado di programmare un foglio di calcolo per generare delle curve che potevano descriverlo; esso appare nell'Appendice B. È nostra convinzione che A. J. deLange abbia aiutato i birrai a comprendere l'acqua molto più di chiunque altro, da quando Paul Kolbach introdusse il concetto di alcalinità residua nel 1953.

Dobbiamo anche ringraziare calorosamente Martin Brungard per la sua competenza e saggezza. Martin è un ingegnere delle risorse idriche e guida i birrai all'utilizzo dell'acqua dal

1999. Martin è stato determinante per la revisione tecnica del contenuto, ricordandoci sempre cosa fosse pratico, applicabile e verificabile in tutti i contesti della birrificazione.

John deve ringraziare personalmente Bob Hansen e Dan Bies della Briess Malting and Ingredients per tutto il duro lavoro di sperimentazione su pH di acqua distillata e acidità di vari malti. Questo progetto è durato circa quattro anni, durante i quali ci siamo scervellati sui dati e abbiamo pianificato e condotto nuove prove. Allo stesso modo Kai Troester, uno scienziato brassicolo che si è fatto da sé, ha generosamente condiviso il suo lavoro e le sue idee sulla valutazione dell'acidità del malto e la previsione del pH di mash (ammestamento). La maggior parte del Capitolo 5 non sarebbe stata possibile senza il loro aiuto.

Colin deve ringraziare personalmente Gil Sanchez, Ian Ward, Brian Hunt, il Dott. Michael Lewis e il Dott. Charles Bamforth per aver sempre offerto la loro consulenza riguardo alla chimica della birrificazione, mentre lui navigava in cattive acque (il gioco di parole è voluto). Deve anche ringraziare la sezione della California del Nord della Master Brewers Association per aver fornito infiniti contatti e lezioni tecniche che hanno reso possibile la sua carriera di birraio.

Dobbiamo ringraziare assolutamente gli operai e i birrai di Stone Brewing Co., New Belgium Brewing Co., Coors Brewing Co., Golden, The Bruery, Eagle Rock Brewery, Golden Road Brewery, Firestone Walker Brewing Co., Moonlight Brewery, Bell's Brewery, Founders Brewery, Anheuser-Busch-Fairfield e ultima, ma non ultima, Sierra Nevada Brewing Co., per la loro generosità nel rispondere a domande, telefonate e visite personali mentre cercavamo di riordinare tutte le attuali opzioni e pratiche d'utilizzo dell'acqua. Dobbiamo anche ringraziare i molti birrai che ci hanno aiutato negli anni, ponendoci domande e invitandoci a parlare a conferenze. Ogni domanda e discussione ci ha aiutati a tenere i remi in acqua.

Infine, vorremmo consigliare il *NALCO Water Handbook* a tutti coloro che hanno il compito di gestire il trattamento dell'acqua in un birrificio. Questo libro da mille e più pagine è un'enciclopedia di tutto ciò che c'è da sapere sul trattamento dell'acqua. Potrebbe non trattare nello specifico i birrifici, ma parla di tutto il resto.



## PREMESSA

**M**i occupo di produzione di birra da circa quarant'anni, e in questo tempo ho acquistato molti libri. Tra di essi, ci sono *Malts and Malting* di Briggs, *Hops* di Neve, *Gli ingredienti della birra – Il lievito* di White e Zainasheff e *Applied Water and Spentraater Chemistry* di Jackson. Questi libri contengono informazioni utili sulle materie prime principali per fare la birra, ma i primi tre sono specificamente scritti per birrai, mentre il quarto non lo è. La parola “birrificazione” non appare nemmeno nell'indice analitico. Lo stesso vale per molti altri libri sull'acqua e sul lievito (anche se la birrificazione viene menzionata nella maggior parte dei libri sul lievito). Ho molti libri sull'acqua, ma non ne ho uno sull'acqua di birrificazione. Voi sì. Lo state tenendo in mano ora, e non appena la mia copia verrà stampata, l'avrò anch'io. Andrò nello spazio che le ho riservato vicino ai libri su lievito, luppolo e malto.

Perché ci è voluto così tanto per avere un libro sull'acqua per la birra? Semplice: è difficile scriverne uno! Parlo per esperienza: di tanto in tanto ho provato a scrivere un libro su questo argomento e l'ho trovato così complessso che a volte mi sentivo come se stessi combattendo l'Idra: ogni volta che tagliavo una testa, ne crescevano due. Sono sicuro che se incontraste John o Colin a una conferenza o altrove e chiedeste loro se il compito si sia rivelato più sconcertante di quanto non avessero pensato all'inizio, loro vi risponderebbero: “Sì!”.

Poi c'è la questione dei lettori. Non sono sicuro che molte persone sarebbero state interessate a questo libro quarant'anni fa. Ora la richiesta è forte; mi è stato chiesto spesso: “Quando esce il libro sull'acqua?”. Credo che il motivo sia la drastica progressione della raffinatezza degli hobbisti e dei birrifici artigianali, e lo attribuisco ai progressi tecnologici. Le quattro tecnologie a cui penso sono computer, sistemi di osmosi inversa (RO), pHmetri e Internet. Tranne quest'ultima, tutte erano consolidate già quarant'anni fa. Anche se le prime tre non sono tecnologie nuove, le loro prestazioni hanno fatto molti passi avanti, e i prezzi sono diminuiti notevolmente. Per ora lasciamo da parte la discussione sull'influenza della RO e dei pHmetri e parliamo dell'influenza di Internet e, necessariamente, dei computer con i quali vi accediamo. Quarant'anni fa, lo stato dell'arte delle conoscenze sull'acqua di birrificazione si trovava in qualche breve capitolo dei testi sulla produzione di birra, ma questo fu abbastanza per stimolare l'interesse dei birrai che iniziarono a riflettere sul problema, a fare analisi ed espe-

rimenti e a comunicare tra loro tramite Internet. (Ho conosciuto questi autori su Internet molto prima di averli incontrati in persona.) Poiché le discussioni si tenevano utilizzando un mezzo di comunicazione pubblico, altre persone le videro, si interessarono e iniziarono anch'esse a sperimentare e a calcolare. Se non fosse stato per Internet, non credo che il livello di attività sarebbe stato tanto alto quanto era ed è tuttora. Con l'aumento del "traffico," sempre più persone se ne accorsero e iniziarono ad apparire articoli in riviste come *Brewing Techniques*, *The New Brewer* e *Cerevesia*, così come su vari siti. Infine alcuni ingegneri compresero che, anche se la chimica e la matematica associate a questo argomento erano complesse (se ne parlerà più nel dettaglio tra poco), esse potevano essere nascoste all'utente medio in un foglio o un programma di calcolo progettati in modo intelligente, i quali, se l'interfaccia dell'utente era realizzata appropriatamente, sarebbero dovuti essere molto semplici da usare. Questi iniziarono così a proliferare; ne ho trovati probabilmente una dozzina, tra i quali tre sono tutt'oggi di uso frequente. Si parla molto di acqua su alcune delle bacheche elettroniche sulla birra e il numero di partecipanti sembra molto alto. Nel 2012, la sala della tavola rotonda sull'acqua alla Home Brewers Conference di Bellevue era piena. In altre parole, la consapevolezza di ciò che l'acqua può potenzialmente fare per la birra, e l'interesse verso quel potenziale, sembrano essere più grandi ora che in passato. Tuttavia, non tutti sono a bordo. Questo libro dovrebbe aiutare a portare molti all'ovile. Se fate parte dell'opposizione, state con me ancora per un po' mentre esploriamo alcuni aspetti della relazione tra birrai e acqua e vedrete come questo libro potrebbe rafforzare la vostra.

Man mano che i birrai avanzano nelle loro carriere, imparano molto del malto, dei luppoli e del lievito prima di acquisire un livello simile di conoscenze sull'acqua. I motivi possibili sono molti: considerate la prospettiva di un nuovo birraio, che ora ha una grande varietà di malti, luppoli e lieviti tra cui scegliere, ognuno dei quali potrebbe provenire da qualunque parte del mondo. Per esempio, non è insolito produrre una classica Bohemian Pilsner con luppoli e orzo maltato coltivati in Repubblica Ceca. Probabilmente il lievito sarà ottenuto da una fonte locale, ma quella fonte avrà fatto crescere le cellule da un ceppo originariamente importato dalla Repubblica Ceca. Al contrario, è ovviamente impossibile importare acqua da Plzeň o České Budějovice. Alcune considerazioni pratiche obbligano la maggior parte dei birrai a utilizzare l'acqua disponibile nei loro birrifici (anche se a volte gli homebrewer prendono l'acqua per la birra da negozi o supermercati locali di cibo biologico, e ho incontrato un operatore commerciale che si faceva spedire l'acqua). Siccome il birraio è obbligato a scegliere tra dozzine di varietà di luppolo, malto e lievito, ma non ha praticamente scelta riguardo alla fornitura di acqua, non sorprende che egli concentri la sua attenzione principalmente sui primi tre e inizi a produrre birra senza pensare troppo all'acqua. Le riserve di acqua comunale nei paesi sviluppati sono tali che, per quanto possano non essere ideali per la birrificazione, è comunque possibile produrre birre discrete. Molti birrai lo fanno per tutta la loro carriera. Siccome l'acqua potabile non sembra contribuire direttamente a sapori o aromi così potenti come quelli del luppolo, del malto e dei prodotti della fermentazione, è comprensibile che i birrai novelli possano concludere che l'acqua non sia nulla più di un veicolo per i sapori



che provengono dagli altri ingredienti della birra. Cloro e clorammine in concentrazioni apprezzabili rappresentano delle eccezioni, e persino birrai non sofisticati sono generalmente consapevoli del fatto che devono fare i conti con queste sostanze chimiche, anche se un numero sorprendentemente alto di birrai principianti produce birra discreta senza alcuna considerazione di esse. Questo libro ha tanto da insegnare a loro.

Altri birrai, inclusi anche alcuni molto bravi, considerano l'acqua disponibile allo stesso modo in cui i vinificatori considerano il terroir: decidono coscienziosamente di accettare l'acqua per come è e producono esclusivamente birre che funzionano con essa. Ovviamente è molto più semplice produrre un solo tipo di birra rispetto a un ampio portfolio. Per questi birrai saranno utili le sezioni del libro che descrivono le fonti di acqua e forniscono una descrizione dettagliata dei suoi componenti, come appaiono su una tipica scheda di analisi dell'acqua, così come le parti che descrivono gli effetti dell'acqua sul pH di mash (ammestramento) e quelle che discutono gli utilizzi dell'acqua all'interno del birrifico non per scopi di birrificazione (pulizia, raffreddamento, diluizione, generazione di vapore ecc.).

Prima di abbandonare il terroir dovremmo osservare che, a torto o a ragione, esso è spesso indicato come il motivo principale per cui, per esempio, una Irish Stout è una birra molto differente da una Bohemian Pilsner. Nonostante sia chiaro che i luppoli locali, il malto e il lievito disponibile abbiano a un ruolo in tutto ciò, il buonsenso dice che anche l'acqua è uno dei responsabili. Dovremmo anche evidenziare che l'aderenza alla filosofia del terroir non implica che l'acqua non venga trattata in alcun modo. La *dunkle* e la *belle* di Monaco sono entrambe prodotte con acqua di Monaco ed entrambe hanno caratteristiche attribuibili a quest'acqua, ma nel primo caso essa viene utilizzata così com'è, nel secondo viene decarbonata.

Con la crescita dell'esperienza, delle conoscenze e del contatto con altri birrai, emerge il desiderio di produrre birra molto buona o eccellente piuttosto che semplicemente una birra buona; così, l'attenzione del birraio si poserà infine sull'acqua, come d'obbligo, poiché non si possono produrre birre molto buone e eccellenti senza una notevole attenzione all'acqua. Ed ecco che qui incontriamo il primo ostacolo principale sul sentiero della conoscenza dell'acqua di birrificazione: abbiamo cominciato questo saggio alludendo alla difficoltà di reperire fonti di informazioni sull'acqua applicata alla produzione di birra. Non è che le informazioni necessarie manchino, piuttosto esse sono disperse e non sempre in posti ovvi. Il birraio avrà una fonte di informazioni per tutto ciò che dovrà sapere sull'acqua se raccoglierà un insieme di testi generali su chimica inorganica, chimica fisica, analisi qualitativa e forse biochimica, alcuni testi più specifici su chimica dell'acqua, analisi dell'acqua e trattamento delle acque, quei capitoli troppo brevi sull'acqua nei testi riguardanti la birrificazione, una manciata di articoli da riviste tecniche, alcuni verbali di conferenze e qualche sito Internet. Nessuna di queste fonti, eccetto alcuni saggi e alcuni siti, riguarda esclusivamente l'acqua di birrificazione, e alcune di esse sono di lettura molto difficile. Trovare le parti pertinenti alla birrificazione è come trovare un ago in un pagliaio. La scrittura di questo libro ha richiesto che gli autori trovassero quell'ago, e l'hanno fatto bene, ma oltre all'estrazione di piccole perle dalla letteratura, essi hanno anche attinto alle conoscenze di birrai esperti,

persone con uno speciale interesse o una particolare conoscenza della materia, e di coloro che hanno sviluppato dei software per i calcoli complessi e gli esperimenti. Con tale vastità di fonti, questo libro risponderà alle vostre domande sull'acqua di birrificazione, o vi condurrà verso la soluzione. In Internet ho visto molte domande di questo tipo: "Faccio della buona birra, ma sembra che manchi qualcosa. Credo che possa trattarsi dell'acqua; dove posso trovare informazioni su come migliorare la mia produzione regolando l'acqua?". La risposta si trova in questo libro.

Non è abbastanza raccogliere semplicemente tutte le informazioni pertinenti e metterle davanti al birraio, perché molti ne saranno totalmente intimiditi e non ne trarranno alcun beneficio. Ancora una volta potrebbe essere utile fare un paragone con malto, luppoli e lievito. Se un birraio crede che un malto particolare abbia troppe proteine, o che un ceppo di lievito crei troppo diacetile, o che una varietà di luppolo contenga poco geraniolo, non c'è molto che possa fare a riguardo oltre a selezionare materie diverse, oppure diluire o aumentare quelle che hanno più o meno le proprietà desiderate. L'acqua è molto diversa: nonostante il birraio non possa ottenere facilmente acqua da una fonte diversa, quella disponibile può essere modificata. Ed è quello che si deve fare se si vuole produrre birre eccellenti senza i limiti imposti dalla scuola del terroir. Se uno ione è troppo presente, allora deve essere rimosso; se alcuni ioni sono carenti, devono essere aumentati. Ciò richiede l'applicazione della chimica. È in qualche modo paradossale il fatto che i birrai siano intimiditi dalla relativamente semplice chimica dell'acqua piuttosto che dalla ben più complessa chimica e biochimica degli altri tre ingredienti. Credo che tale disagio provenga dal fatto che, nonostante la chimica degli ingredienti vivi sia estremamente complessa, è sufficiente averne solo una limitata comprensione *qualitativa*, poiché il birraio tipico non può utilizzare praticamente la chimica per migliorare malto, luppoli o lievito. Al contrario, per padroneggiare l'acqua, egli deve applicare quello che sa della chimica e lo deve fare in modo *quantitativo*, il che significa che deve eseguire dei calcoli. È molto più semplice spiegare e capire (qualitativamente) che gli ioni bicarbonato nella birra assorbono gli ioni idrogeno da un componente acido nel mash (ammestamento) rispetto a spiegare e capire (quantitativamente) quale sia la quantità di bicarbonato di sodio necessaria a eliminare l'effetto del suddetto acido.

Al centro della chimica dell'acqua di birrificazione stanno i calcoli sul sistema acido carbonico/bicarbonato/carbonato nell'acqua. Essi necessitano dell'uso di concetti come l'estensione di Davies alla teoria di Debye-Hückel. Se non la conoscete, come credo la maggior parte dei lettori, non sorprende che vi potreste sentire un po' intimiditi. Ma non dovete esserlo! Non dovete comprendere la teoria di Debye-Hückel (e nemmeno l'estensione di Davies) per leggere questo libro. Le parti (matematiche) di scienza che intimidiscono sono già state svolte per voi e i risultati sono stati disposti in tabelle e grafici di facile utilizzo. Credo che queste siano le parti in cui il libro sia meglio riuscito. Rende accessibile a coloro che non hanno una preparazione scientifica o ingegneristica la parte più difficile, ma essenziale, della materia. I pochi che vogliono conoscere l'equazione di Davies-Debye-Hückel e altri misteri troveranno tutto con una ricerca in Internet.

Un birraio che voglia migliorare la sua birra modificando l'acqua disponibile si sforza di raggiungere due obiettivi: uno tecnico e uno estetico. L'obiettivo tecnico è stabilire il pH appropriato del mash. Qualcuno potrebbe osservare che il raggiungimento di questo obiettivo sia il vero punto focale di questo libro e che il resto del materiale faccia da supporto. È un po' una forzatura, ma effettivamente un pH appropriato del mash è estremamente importante. L'obiettivo estetico è una questione di sapore.

Il pH appropriato del mash è necessario per ottenere il miglior profilo di sapore, ma esistono altri effetti correlati al sapore che derivano più direttamente dai minerali nel liquido. I più conosciuti sono la dolcezza e la rotondità impartiti dallo ione cloruro e il sinergismo dello ione solfato con i principi amaricanti del luppolo. Un pH di mash appropriato e buoni effetti di sapore richiedono la presenza di alcune sostanze nel liquido alla giusta concentrazione. L'acqua depurata a osmosi inversa (RO), una delle due tecnologie che devono ancora essere discusse, non contiene praticamente nulla, quindi il suo utilizzo come fonte per la birra facilita l'ottenimento delle concentrazioni di ioni di cui abbiamo bisogno. Semplicemente aggiungiamo quello che ci serve, con il limite che i due ioni nei quali si separa un sale aggiunto sono in proporzione relativamente fissa. Non c'è bisogno di analizzare l'acqua o effettuare dei test su di essa, se non verificare che il sistema RO funzioni correttamente. L'acqua RO è, secondo una famosa analogia, un "foglio di carta bianco".

L'immediata disponibilità dell'acqua RO sta rivoluzionando la produzione di birra come hobby e commerciale, poiché per quanto possa essere difficile l'acqua che abbiamo a disposizione, oggi essa può essere trasformata in un foglio bianco. Non solo la RO consente la produzione di buona birra in zone nelle quali in passato non era possibile, ma rende anche più semplice la relazione tra birraio e acqua. Il consiglio di "dissolvere semplicemente 1 grammo di cloruro di calcio in ogni gallone di acqua RO e brassare" è molto semplice, ma vi farà ottenere una buona birra in un gran numero di casi. Naturalmente, per una birra eccellente dovrete fare qualcosa in più rispetto alla sola aggiunta di cloruro di calcio, e questo libro vi mostrerà come.

L'ultima delle tecnologie di svolta consiste nell'economico pHmetro. Vedrete che si discuterà molto di pH in questo libro. L'equilibrio tra ioni bicarbonato e fosfato dipende dal pH e ognuna delle numerose e complicate reazioni chimiche durante la maltazione, l'ammollo e la fermentazione sono mediate dalla catalisi biochimica degli enzimi. Il comportamento degli enzimi dipende dalla temperatura, come molti birrai sapranno, ma anche dal pH. Ecco perché è così importante raggiungere un corretto pH di mash (se lo fate, anche il pH in altri momenti del processo tenderà ad assumere valori corretti). Prevedere il pH di mash è complicato e una variazione naturale delle proprietà del malto rende difficile qualsiasi previsione esatta. Ecco quindi che entra in gioco il pHmetro: dà un feedback diretto al birraio proprio come un termometro, e le sue informazioni sono tanto importanti quanto quelle sulla temperatura. Se la temperatura non va bene, il birraio aumenta o diminuisce il calore; se il pH non va bene, il birraio aggiunge o rimuove acidità. Quando diciamo che un trattamento appropriato dell'acqua è un fattore principale nel determinare se una birra è buona o eccellente,

in realtà intendiamo che il pH è un fattore principale (anche se non è il solo) nel determinare la qualità di ciò che esce dal fermentatore.

Per riassumere, avete essenzialmente tre opzioni nell'approccio alla vostra acqua di birrificazione: potete usarla così com'è, potete modificarla aggiungendo gli ioni carenti e rimuovendo quelli in eccesso, oppure potete partire da acqua RO e costruire il liquido da birrificazione di cui avete bisogno partendo da zero. Spero che questa premessa vi abbia fornito dei punti di vista che vi aiuteranno, nel corso della lettura, a prendere quella decisione, ad apprezzare la quantità di informazioni che troverete in questo libro e a comprendere il contributo fondamentale che esso apporta alla letteratura sulla birrificazione. Immergetevi nella lettura, e spero che vi divertirete tanto quanto mi sono divertito io ad aiutare John e Colin a scriverlo.

A. J. deLange  
McLean, Virginia  
Maggio 2013

## UN LIBRO INTERO SULL'ACQUA DI BIRRIFICAZIONE

Questo libro fa parte della serie “Gli ingredienti della birra” ed è rivolto a birrai di ogni livello, dagli homebrewer ai professionisti. Tuttavia, si tratta di un libro tecnico che *non* si rivolge ai principianti. I birrai dovrebbero avere una conoscenza discreta delle tecniche di birrificazione, come ammostamento, filtrazione e rendimenti previsti, per apprezzare pienamente questo libro. Essi dovrebbero anche possedere una conoscenza elementare della chimica che si studia al liceo per comprendere i concetti qui discussi. Per coloro che sono un po' arrugginiti in chimica, nell'Appendice A vengono forniti un glossario e un breve manualletto. Allo stesso modo esistono molti siti Internet che possono spiegare concetti di chimica, se necessario.

Prima del 1990 c'era un divario piuttosto ampio tra il livello di conoscenza tecnica degli homebrewer e quello dei birrifici commerciali. Ma da allora tale divario si è ridotto considerevolmente. Oggi negli Stati Uniti ci sono più birrifici piccoli e indipendenti rispetto al passato, e la maggior parte dei mastri birrai ha iniziato come homebrewer. Questo vale anche a livello mondiale: sempre più birrifici di piccole dimensioni aprono in tutto il mondo, riscoprendo la birra in tutte le sue varietà. C'è un rinnovato interesse nei diversi stili di birra, e una maggiore varietà di ingredienti: sono disponibili nuovi ceppi di lievito, i maltatori hanno nuovi mercati per i loro malti speciali e ai coltivatori di luppolo vengono continuamente richieste nuove varietà, per soddisfare le necessità creative dei nuovi birrai. Ma l'acqua? Be', l'acqua viene da un buco nel terreno.

Nel corso dell'ultimo secolo sembra che l'acqua sia stata spesso ignorata o, quando presa in considerazione, sia stata troppo semplificata. Il tema comune recitava che l'acqua dovesse essere pulita, potabile, poco alcalina e poco dura, dovesse provenire da corsi d'acqua puri di montagna ecc. Negli Stati Uniti la produzione di lager leggere di tipo Pilsner per l'uomo medio sembrava l'unico vero obiettivo di qualsiasi birrificio, specialmente negli anni '50, '60 e '70. Durante la seconda metà del ventesimo secolo, le raccomandazioni generali per l'acqua di birrificazione nei libri di testo sull'argomento sono state:

- l'acqua deve essere pulita;
- pre-bollire l'acqua per eliminare la durezza temporanea;



Photo © Shutterstock.com

Figura 1

- l'alcalinità dell'acqua dovrebbe essere minore di 50 ppm;
- l'acqua dovrebbe contenere da 50 a 100 ppm di calcio.

Il problema con queste osservazioni generali è che erano principalmente formulate per un solo stile di birra (le lager in stile Pilsner) e che non soddisfano necessariamente i requisiti di altri stili. La birra è la bevanda più complessa che l'uomo conosca, e il ruolo dell'acqua nella birrificazione è altrettanto complesso. I libri di chimica dell'acqua di solito arrivano a 500 pagine, tuttavia, nei moderni testi sulla birrificazione, all'acqua viene raramente dedicato più di un solo capitolo. Il motivo sta forse nel fatto che l'acqua per la produzione di birra è un argomento semplice? No. È forse perché la chimica dell'acqua è stata compresa solo di recente? No, non proprio.

L'influenza e l'importanza della composizione dell'acqua per la birra sono conosciute da molto tempo. Nel 1830, la composizione dell'acqua di Burton-upon-Trent venne resa nota in conseguenza di un'azione legale per diffamazione presentata dai birrai locali contro la Society for Diffusing Useful Knowledge, secondo la quale i birrai di Burton avrebbero contraffatto le loro birre.<sup>1</sup> Il termine "Burtonizzazione" fu coniato nel 1882 da Egbert Hooper in *The Manual of Brewing* e attribuito a un processo sviluppato dal chimico Charles Vincent nel 1878.<sup>1</sup> Nel 1901, Wahl e Henius pubblicarono l'*American Handy Book of the Brewing, Malting, and Auxiliary Trades*. Nella sezione sull'acqua (12 pagine) nei materiali per birrificazione, vengono descritti i trattamenti per migliorare l'acqua, come l'ossigenazione per rimuovere odori e far depositare il ferro, e l'aggiunta di sali per la Burtonizzazione, affermando: "Un'aggiunta di gesso\*, solfato di magnesia o sale comune, preferibilmente in polvere nella pentola di acqua calda, renderanno l'acqua dolce più indicata, in particolare per le birre molto chiare." Proseguono descrivendo come "rendere neutri i componenti dannosi," per esempio riducendo i carbonati alcalini in eccesso mediante aggiunte di quantità appropriate di cloruro di calcio, l'addolcimento dell'acqua di alimentazione della caldaia, e trattano le diverse acque di birrificazione per diversi tipi di ale e lager. Le uniche vere differenze tra questo libro e i testi moderni consistono nella terminologia usata per alcuni sali (p. es., calce, magnesia) e nelle unità di misura (p. es., grani per galloni vs ppm).

Queste e altre informazioni vengono presentate nel 1907 nella terza edizione di *Principles and Practice of Brewing* di W. J. Sykes. L'autore fornisce una considerevole panoramica di varie acque da birrificazione e trattamenti per "modificarle per scopi migliori," incluse le relative reazioni chimiche. Questo libro venne pubblicato pochi anni prima che il concetto di pH fosse introdotto da Søren P. L. Sørensen del Laboratorio Carlsberg nel 1909, e infatti il pH non era incluso nella trattazione. Nel 1924 il concetto di pH era stato maggiormente

---

\* In Italiano esiste molta confusione tra il minerale gesso, ovvero il solfato di calcio bi-idrato, e il 'gesso' della lavagna, che in realtà è calcare, ovvero carbonato di calcio e che in inglese si chiama 'chalk'. In questo libro, come è corretto che sia, il termine gesso si riferisce al minerale, ovvero al solfato di calcio bi-idrato; il termine 'chalk' è stato tradotto come 'calcare'.

accettato, quando la sua definizione fu perfezionata per accordarsi al lavoro contemporaneo sulle celle elettrochimiche.

Prove ulteriori del fatto che il settore del trattamento dell'acqua non sia nuovo vengono fornite nel sommario della pubblicazione redatta dai Laboratori Wallerstein nel 1935, *The Treatment of Brewing Water in Light of Modern Chemistry*: "Qualsiasi acqua di birrificazione deve essere studiata attentamente e trattata secondo i suoi bisogni specifici. Per più di trent'anni abbiamo studiato il trattamento dell'acqua per birra, fornendo al birraio i particolari sali Burton Wallerstein necessari a migliorare e correggere la sua acqua."

Questo libro include anche una discussione sull'importanza della misurazione del pH, ma osserva che il pH dell'acqua non costituisce l'obiettivo.

Nonostante il pH sia uno dei fattori più importanti in relazione all'adeguatezza di un'acqua per scopi di birrificazione, dobbiamo tenere a mente che è il pH di mash, e non il pH dell'acqua, a influenzare i risultati della produzione. Per questo, il nostro obiettivo nel correggere l'acqua per birra non consiste nel raggiungere un particolare valore di pH dell'acqua, ma di renderla il più adatta possibile alla birrificazione, e di fornire le condizioni per cui si possa produrre birra nel modo più vantaggioso.

Nel 1953, Paul Kolbach determinò che una aumentata alcalinità dell'acqua fa aumentare il pH del mosto al di sopra del suo pH di acqua distillata o "normale." Stabilì anche che calcio e magnesio nell'acqua (durezza) reagiscono con i fosfati nel malto per neutralizzare l'alcalinità dell'acqua e ridurre il pH del mosto. Chiamò l'alcalinità rimanente dopo questa reazione "alcalinità residua"; questo concetto è diventato un fondamento per la comprensione e la manipolazione del pH durante il processo di birrificazione.

Il pH di mash determina il pH di bollitura, che è un fattore primario per determinare il modo in cui i sapori della birra si esprimono al palato. In una regione con acqua alcalina, un birraio solitamente deve utilizzare degli acidi o incorporare malti acidi nella lista dei malti per abbassare il pH fino al valore desiderato. Al contrario, il bisogno di acidi o di malti acidi è ridotto in una regione con acqua dalla bassa alcalinità.

In generale, nello scorso secolo il gusto americano per la birra è diventato sempre più leggero. Ovviamente esistono delle eccezioni, ma gli anni delle campagne pubblicitarie delle birre Light, Dry e Ice raccontano la stessa storia; in effetti, di recente, alcune delle più grandi aziende di birra hanno passato più tempo a pubblicizzare la confezione di una nuova birra piuttosto che il suo sapore. Il punto è che le pale lager a bassa densità costituiscono la maggioranza delle birre sul mercato, e le caratteristiche della loro acqua di produzione sono state accettate come la norma, senza comprenderne bene il motivo. Si spera che questo libro possa fare da ponte tra passato e futuro dell'uso dell'acqua di birrificazione.

I requisiti di qualità dell'acqua nel birrifico possono variare. L'acqua migliore per la birrificazione potrebbe non essere sempre l'acqua migliore per altri scopi nel birrifico. L'acqua utilizzata per la pulizia, la generazione di vapore, il raffreddamento o la diluizione può necessitare di parametri nettamente diversi da quella di ammostamento o di sparge. Ciò che speriamo di



fare con questo libro è fornirvi le conoscenze per trasformare l'acqua da ostacolo a strumento. Il primo scopo di questo libro consiste nell'educare il birraio all'acqua come ingrediente della birra. Il secondo è spiegare con un linguaggio semplice come l'acqua interagisca con i malti per creare la chimica del mash, e come manipolare quella chimica per migliorare la birra. La terza sezione del libro si allontana dal tino di ammostamento e si focalizza sulle necessità dell'acqua per altri processi nel birrifico e sul trattamento delle acque reflue. Nella produzione di birra dovrebbe essere l'acqua a lavorare per voi, e non il contrario.

## PANORAMICA DELL'ACQUA COME INGREDIENTE

Nel famoso libro *On Food and Cooking*, l'autore Harold Magee afferma che la cucina è chimica. E così è la birrificazione: la birra è un insieme complesso di zuccheri, proteine, alcol e miriadi di altri composti organici. Un birraio deve pensare all'acqua e alle fonti d'acqua così come pensa alle varietà di luppolo e alle regioni di coltivazione, o al malto e ai maltatori. Fonti di acqua diverse hanno profili chimici diversi e quindi benefici differenti per stili di birra differenti. L'acqua di montagna cristallina e pura è, teoricamente, un'ottima idea, ma in realtà per la birrificazione si consiglia una significativa durezza dell'acqua per una migliore produzione, e altri ioni possono favorire il sapore della birra.

Dietro alla produzione di una buona birra c'è molto più della sola acqua giusta e, viceversa, l'acqua giusta serve a molto più che produrre semplicemente della buona birra. Nella prima parte di questo libro (Capitoli 1-3) vogliamo che voi comprendiate da dove arriva la vostra acqua, e cosa vi è contenuto. Discuteremo delle schede tecniche e degli standard primari per l'acqua potabile, i vari minerali e contaminanti e in che modo essi possono influenzare la vostra birra. Il primo requisito per brassare con acqua di fonte è che essa deve essere *pulita*. Una fonte d'acqua potrebbe essere adatta a essere bevuta, ma non a essere utilizzata per la produzione di birra: l'acqua potrebbe contenere cloro, o clorammine, gas disciolti o composti organici che possono influenzare sfavorevolmente il sapore della birra. Nonostante possa sembrare semplicistico, è altamente consigliabile degustare l'acqua prima e dopo ogni fase del processo, e prima di ogni applicazione chiave.

Per esempio, al birrifico Sierra Nevada di Chico, in California, l'acqua viene degustata e annusata ogni giorno, come minimo da quattro persone, in sei punti diversi del processo di birrificazione. Degustano l'acqua in entrata alla ricerca di qualcosa di inaspettato, degustano e annusano l'acqua dopo la dechlorazione e dopo la filtrazione con carbone attivo per individuare eventuali aromi sgradevoli. Testano il serbatoio d'acqua fredda, l'hot liquor tank e il serbatoio di acqua deaerata per lo stesso scopo. Altre acque non coinvolte nel processo di produzione, come quella usata per l'imbottigliamento e il risciacquo, vengono testate una volta a settimana. I sapori e gli aromi sgradevoli possono essere di muffa o terra, zolfo, esteri o metallo. Alcuni di questi test potrebbero non essere applicabili nel vostro birrifico, e diverse fonti d'acqua avranno necessità diverse, ma un'analisi sensoriale approfondita e costante della qualità dell'acqua è uno strumento potente.

## PANORAMICA DELL'ACQUA E DELLA CHIMICA DEL MASH

Nella seconda parte del libro (Capitoli 4-7) spiegheremo come la chimica dell'acqua interagisca con la chimica del mash. In genere, l'acqua per la birrificazione dovrebbe avere un minimo di 50 ppm di calcio per migliorare l'ammestamento, la fermentazione e la chiarificazione della birra. Tradizionalmente, l'alcalinità nell'acqua per birra è stata considerata solo come un ostacolo, qualcosa da eliminare. Tuttavia, il livello consigliato di alcalinità nell'acqua per brassare varia in base all'acidità della composizione del malto nel mash e al carattere desiderato per la birra. Generalmente, è desiderabile una bassa alcalinità per birre di colore più chiaro, ma essa deve aumentare per grist più scuri e con malti più acidi. In definitiva, è il gusto della birra a rappresentare la guida per il birraio verso la composizione dell'acqua più appropriata.

Per anni si è parlato dello sviluppo di un modello per la previsione e il controllo del pH di mash tramite la comprensione dell'interazione tra composizione dell'acqua e malti nel grist. Esploreremo la ricerca recente in questo ambito per illustrare il quadro generale e, si spera, per incoraggiare la ricerca in futuro. Il Capitolo 4 analizza dettagliatamente il concetto di alcalinità residua, mentre il Capitolo 5 si concentra sulla chimica del malto. Questa potrebbe sembrare al di fuori dell'ambito del libro, ma in realtà rappresenta l'altra metà dell'equazione nella trattazione del pH di mash; in effetti, non avrebbe molto senso parlare della chimica dell'acqua se non si discutesse del pH di mash e delle proprietà della birra.

Il Capitolo 6 tratta nel dettaglio i metodi per il controllo dell'alcalinità, sia per la riduzione sia per l'aumento, a seconda delle necessità. Vengono descritti l'addolcimento con calce spenta, la decarbonazione mediante calore e l'acidificazione di acqua di birrificazione e sparge, così come le ultime ricerche sull'effetto delle aggiunte di gesso e di calce sul pH di mash.

Spiegheremo come manipolare la chimica dell'acqua per migliorare la birra. Nonostante il calcio e l'alcalinità siano aspetti molto importanti dell'acqua di birrificazione, molti altri ioni possono avere effetti sostanziali sul sapore e sulla percezione della birra. Per esempio, il rapporto solfato-cloruro nell'acqua può influenzare significativamente l'equilibrio di sapore tra maltato e amaro e la percezione della pienezza e della secchezza nella birra. Sodio, magnesio, rame e zinco possono dare grandi benefici in piccole quantità, ma producono sapori sgradevoli se utilizzati in eccesso. Gli effetti di questi ioni sulla birra sono discussi nel Capitolo 7. Una domanda frequente è: quale tipo di acqua è appropriato per un particolare stile? Quanto di questo sale devo aggiungere alla mia acqua? Vi insegneremo anche come eseguire i semplici calcoli per le aggiunte di sali e acidi. Nel Capitolo 7 presentiamo i nostri consigli per le composizioni generali dell'acqua per stili diversi, le ricette per costruire queste acque a partire da acqua distillata o trattata con RO, e un paio di esempi specifici per modificare l'acqua di fonte per produrre meglio uno stile particolare. Questi consigli sono da considerare come trampolini di lancio, non come punto di arrivo. Le caratteristiche di sapore della birra devono essere la vostra guida mentre navigate in queste acque. Insieme, questi capitoli e le appendici dovrebbero fornirvi gli strumenti per adattare la vostra acqua a qualsiasi stile vogliate produrre.

## PANORAMICA DELLA LAVORAZIONE DELL'ACQUA NEL BIRRIFICIO

L'ultima sezione del libro, dal Capitolo 8 al 10, si concentra sull'uso dell'acqua nel birrificio per altri usi oltre alla birrificazione: quali tecnologie di trattamento sono disponibili, i requisiti per diverse acque di lavorazione e il trattamento delle acque reflue del birrificio. Il trattamento dell'acqua è una scienza antica, con processi come bollitura e filtrazione con sabbia e carbone che risalgono al periodo dei faraoni egizi. L'addolcimento con calce spenta fu sviluppato nel 1841 ed è definito come pratica standard sia in *Principles and Practice of Brewing* sia in *American Handy Book of Brewing*. La tecnologia moderna ha fatto progredire il trattamento dell'acqua. Lo scopo di questa sezione del libro è di informare il nuovo birraio (o birrificio) sullo stato dell'arte odierno, con processi che sono più adattabili a birrifici di piccole e medie dimensioni, e sul non rielaborare vecchie tecnologie che potrebbero essere più adatte a birrifici su larga scala.

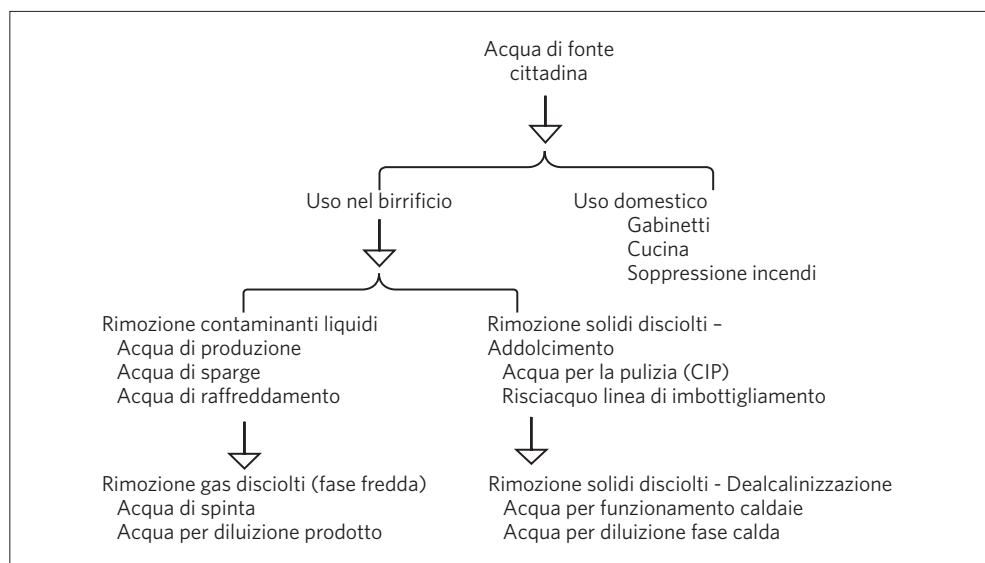


Figura 2 - Distribuzione e lavorazione dell'acqua nel birrificio.

Produrre birra consuma molta acqua, in una proporzione di circa 5-10 volumi di acqua per ogni volume di birra prodotto. La maggior parte di quest'acqua è utilizzata per la pulizia, una parte viene persa per evaporazione, e quasi tutta finisce giù per lo scarico se non viene recuperata. L'acqua usata per la pulizia spesso deve essere addolcita per ottenere i risultati migliori. I termini colloquiali "acqua dura" e "acqua dolce" provengono in realtà dall'industria della pulizia. Il termine "dura" significa che è "dura" produrre una bella schiuma, a causa del fatto che i siti dei saponi a cui si dovrebbe legare chimicamente la sporcizia sono occupati da ioni calcio e magnesio. Quando gli ioni calcio e magnesio nell'acqua si sono legati, serve più sapone per la pulizia. Detergenti e tensioattivi sono meno sensibili all'acqua dura e rappresentano la maggioranza dei prodotti per la pulizia attualmente in uso. La durezza dell'acqua

è anche responsabile delle incrostazioni calcaree sull'attrezzatura, che impediscono una pulizia appropriata. Per questo, è comune addolcire l'acqua dura prima dell'uso per la pulizia.



Figura 3 - Un tipico giorno di birrificazione presso The Bruery, a Placentia, in California.

Tuttavia, esistono molti più trattamenti dell'acqua nel birrificio del solo addolcimento. Ci sono molte tecnologie che i servizi pubblici di fornitura idrica utilizzano per rimuovere solidi in sospensione o disciolti, agenti contaminanti liquidi e gas, e questi stessi metodi possono essere utilizzati nel birrificio. Una volta comprese le tecnologie disponibili, possiamo esaminare i requisiti dell'acqua per il processo di birrificazione con occhio più critico verso le opzioni e la fattibilità.



Figura 4 - Serbatoi di fermentazione raffreddati con glicole presso Dama Bier, a Piracicaba, San Paolo, Brasile.

L'acqua è utilizzata per raffreddare il mosto negli scambiatori di calore, in soluzioni di glicole propilenico nei fermentatori coibentati e nelle caldaie, sotto forma di vapore e acqua di alimentazione. Il trattamento dell'acqua per le caldaie è essenziale per mantenere l'efficienza energetica e l'integrità dei sistemi di generazione del vapore. Una gestione scadente dell'attrezzatura e un cattivo uso dell'acqua possono avere effetti importanti sulle prestazioni del sistema, sui costi energetici, sulle emissioni di acqua e gas e sulla durata dell'attrezzatura. Ognuno di questi impieghi per lo scambio termico ha, potenzialmente, diversi requisiti. Nonostante gran parte della birra artigianale attualmente prodotta sia venduta all'interno del birrificio, direttamente dai serbatoi di condizionamento, molta deve essere comunque imbottigliata o inserita nei fusti. Le leggi attuali sull'etichettatura richiedono una stretta aderenza al contenuto di alcol dichiarato. Così, molti birrifici producono birra ad alta densità per potere,

in qualche modo, diluire il mosto o la birra e raggiungere più costantemente quei valori. L'acqua di diluizione deve essere fortemente deaerata per evitare che la birra vada a male prematuramente, poiché viene spesso aggiunta subito prima del confezionamento. L'acqua è anche utilizzata per il risciacquo e la chiusura sulla linea di imbottigliamento, e per lavare e risciacquare i fusti in acciaio inox, anche se per questi usi di solito non deve essere deaerata.



Figura 5 - La caldaia di Stone Brewing Co a Escondido, in California.

L'acqua di diluizione può essere utilizzata in diversi momenti del processo di birrificazione: prima della bollitura, dopo la bollitura e/o dopo la fermentazione. L'acqua di diluizione pre e post-bollitura può essere usata per aggiustare la densità iniziale o il volume della cotta. La popolarità della bollitura e della fermentazione ad alta densità nei birrifici richiede spesso una fornitura di acqua da diluizione. I requisiti per l'acqua da diluizione post-bollitura sono i più elevati del processo: l'acqua deve essere sia disinfettata sia deaerata prima dell'uso, poiché viene utilizzata per la birra finita. L'acqua non disinfettata ha un rischio maggiore di guastare la birra nella confezione, anche se pastorizzata. Infine, il contenuto di calcio dell'acqua da diluizione deve essere minore di quello della birra concentrata per evitare il deposito di ossalato di calcio nella confezione. Questi cristalli di ossalato agiscono come siti di nucleazione delle bolle e possono causare l'effetto fontana all'apertura della birra.



Figura 6 – Uno sguardo alla stanza di trattamento dell'acqua di Sierra Nevada Brewing Co., che mostra la metà inferiore della colonna di deaerazione.



Figura 7 - Questo è il serbatoio di digestione aerobica di Sierra Nevada Brewing Co. a Chico, in California.

Il trattamento e lo smaltimento delle acque reflue è la proverbiale spina nel fianco di molti birrifici in crescita. Con l'aumento della produzione di birra, il carico e il carattere dell'acqua di scarico inviata alla struttura di trattamento delle acque reflue viene sottoposta a esami sempre più minuziosi. Ciò che prima era solo un inconveniente secondario, o un cenno di intesa al fornitore del trattamento, diventa ora un problema quotidiano: come disfarsi di acque reflue, lievito esausto e sostanze chimiche per la pulizia evitando multe e sovrattasse per lo smaltimento delle acque di scarico del birrificio?

Per ridurre il carico e migliorare il carattere delle acque reflue, potrebbe essere necessario un trattamento preventivo nel birrificio, il cui obiettivo consiste nel rimuovere dall'acqua i solidi disciolti e in sospensione, mantenere il pH dell'acqua di scarico all'interno dei limiti permessi e ridurre la concentrazione di rifiuti nelle acque reflue. In molte zone, immettere nelle fogne acqua di scarico non trattata può portare a tasse e multe salate da parte della struttura locale di trattamento delle acque reflue. La concentrazione delle acque di scarico del birrificio può essere ridotta chimicamente, aerobicamente o anaerobicamente. Ogni tipo di sistema ha i suoi pro e contro, che verranno discussi più dettagliatamente nel Capitolo 10. Speriamo che questa panoramica vi abbia fornito una migliore comprensione dell'acqua come ingrediente della birra e come risorsa per la produzione. Perfezionare l'acqua per i suoi vari usi nel birrificio è importante per migliorare il gusto della birra e i processi del birrificio. I requisiti ambientali non sono mai stati così rigidi come oggi e speriamo che, inserendo tutti questi aspetti in un libro solo, possiamo darvi le conoscenze e gli strumenti per rendere l'acqua perfetta per voi e per la vostra birra.