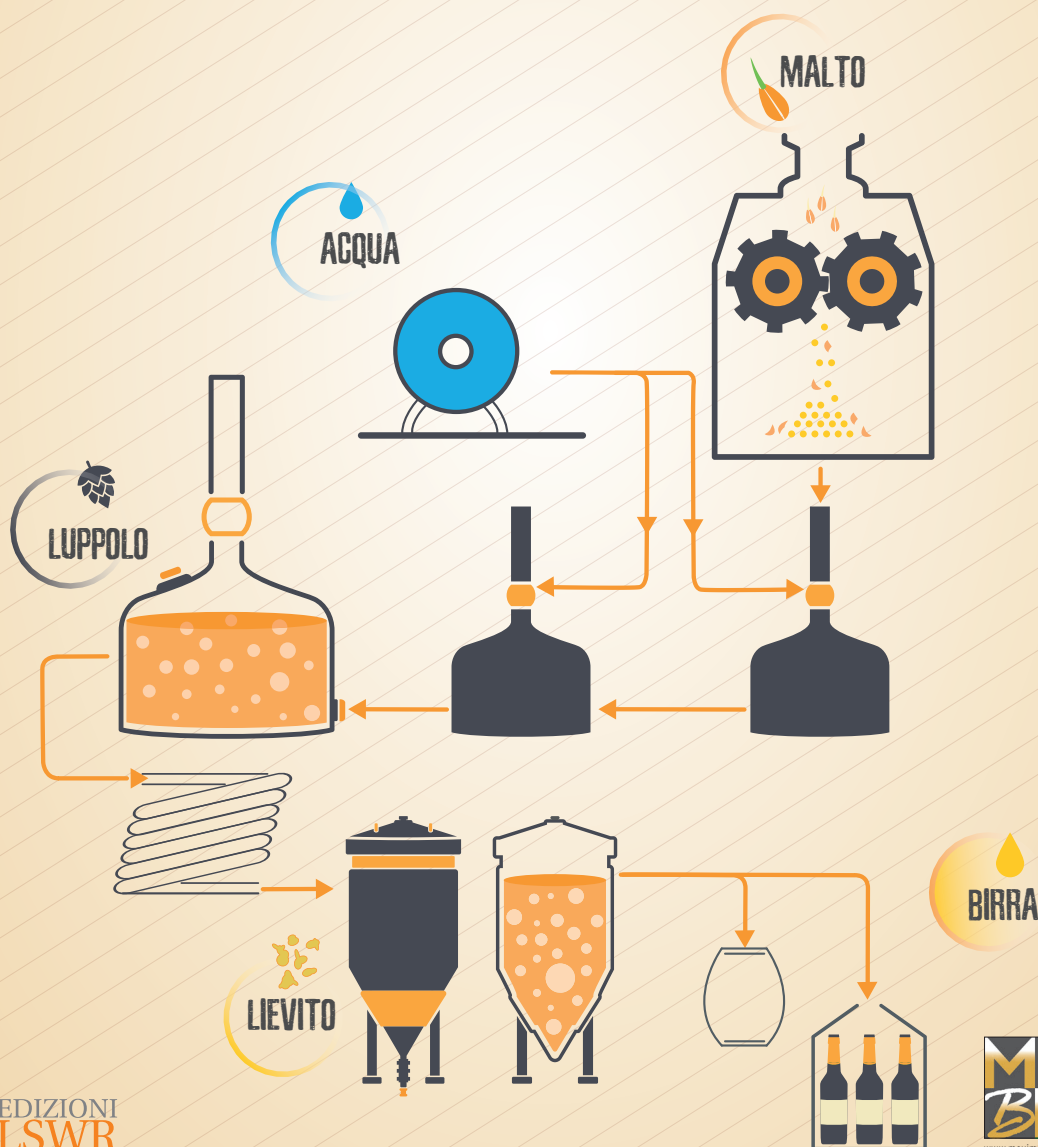


Michael J. Lewis, Tom W. Young

IL MANUALE DEL BIRRAIO

Teoria e pratica della birrificazione



EDIZIONI
LSWR

MO
BI
www.movimentobirra.it

First published in English under the title:

Brewing

by Michael J. Lewis and Tom W. Young, edition: 2

Copyright © Aspen Publishers, Inc., 2001

This edition has been translated and published under licence from:

Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature.

Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature takes no responsibility and shall not be made liable for the accuracy of the translation.

Edizione italiana:

Il manuale del birraio | Teoria e pratica della birrificazione

Traduzione di: Roberta Hueber

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

Immagini di copertina: Shutterstock

Collana: Grandi passioni

Publisher: Marco Aleotti

© 2020 Edizioni LSWR* – Tutti i diritti riservati

ISBN: 978-88-6895-767-4

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 e sito web 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

Printed in Italy

Finito di stampare nel mese di ottobre 2020 presso "LegoDigit" Srl., Lavis (TN)

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



INDICE

Prefazione	7
Prefazione all'edizione italiana	9
Tabelle di conversione unità di misura	10
PARTE I - I fondamenti	15
CAPITOLO 1 - Panoramica del processo di birrificazione	17
<i>Le materie prime e il procedimento</i>	18
CAPITOLO 2 - Fondamenti di chimica per la scienza della birrificazione	25
<i>Introduzione</i>	25
<i>L'acqua e i legami chimici</i>	25
<i>Il pH e le soluzioni tampone</i>	31
<i>Gli aminoacidi e le proteine</i>	33
<i>Gli enzimi</i>	42
<i>I carboidrati</i>	47
CAPITOLO 3 - Scambio termico e refrigerazione	53
<i>Lo scambio termico</i>	53
<i>La refrigerazione</i>	61
CAPITOLO 4 - L'acqua per il processo di refrigerazione	67
<i>Le risorse idriche e la composizione dell'acqua</i>	67
<i>La valutazione della qualità dell'acqua</i>	72
<i>Trattamento dell'acqua</i>	74
<i>I prodotti di scarto</i>	76
CAPITOLO 5 - Microbiologia e contaminanti microbiologici nel processo di birrificazione	79
<i>Introduzione</i>	79
<i>Le proprietà fondamentali dei microrganismi</i>	79
<i>Metodi utili per il controllo microbiologico durante il processo di birrificazione</i>	81
<i>Metodi rapidi e automatici</i>	87
<i>Fonti di contaminazione microbica nel processo di birrificazione</i>	90

<i>I microrganismi presenti nel processo di birrificazione</i>	91
<i>I lieviti selvaggi</i>	98
CAPITOLO 6 - Qualità e gusto della birra	101
<i>Introduzione</i>	101
<i>Il sapore</i>	102
<i>Cosa determina il sapore di una birra?</i>	105
<i>L'analisi sensoriale</i>	106
<i>Gli stili</i>	110
CAPITOLO 7 - Metodi analitici e controllo statistico di processo	119
<i>Il controllo della qualità</i>	119
<i>I metodi analitici</i>	122
<i>Accuratezza e precisione</i>	122
<i>L'analisi statistica dell'errore</i>	123
CAPITOLO 8 - Pulizia e sanificazione	141
<i>Introduzione</i>	141
<i>Il sistema di pulizia</i>	142
<i>I fattori che influiscono sulla pulizia</i>	143
<i>La composizione chimica dei detergenti</i>	145
<i>La sanificazione delle superfici pulite</i>	146
<i>I disinfettanti chimici</i>	147
<i>Il controllo della qualità della sanificazione</i>	148
<i>La sicurezza</i>	149
PARTE II - I processi	151
CAPITOLO 9 - L'orzo	153
<i>Introduzione</i>	153
<i>Panoramica del processo di maltazione</i>	153
<i>L'orzo per la maltazione</i>	154
<i>Valutare la qualità dell'orzo</i>	155
<i>Il chicco d'orzo</i>	159
<i>La crescita dell'orzo nel campo</i>	161
CAPITOLO 10 - Il processo di maltazione: malto, malti speciali e aggiunte non maltate	165
<i>Panoramica del processo</i>	165
<i>La preparazione dell'orzo</i>	166
<i>La bagnatura</i>	170
<i>La germinazione</i>	172
<i>L'essiccazione</i>	177

<i>Qualità, analisi e caratteristiche del malto</i>	182
<i>I malti speciali</i>	185
<i>Le aggiunte: fonti di carboidrati non maltati</i>	188
CAPITOLO 11 - Biochimica del malto	193
<i>Introduzione</i>	193
<i>Il chicco</i>	193
<i>La modificazione dell'orzo</i>	194
<i>Gli enzimi e i substrati</i>	199
<i>Il controllo sulla perdita di maltazione</i>	204
<i>L'essiccazione</i>	205
CAPITOLO 12 - L'ammestamento	207
<i>Introduzione</i>	207
<i>Conservazione del malto e macinazione</i>	207
<i>La fase di ammostamento</i>	212
<i>L'ammestamento a temperature programmate</i>	219
<i>La filtrazione del mosto</i>	223
<i>Calcoli pratici</i>	226
CAPITOLO 13 - Biochimica dell'ammestamento	233
<i>Introduzione</i>	233
<i>L'amido</i>	234
<i>Le amilasi</i>	236
<i>La temperatura di ammostamento</i>	239
<i>Diluizione del mash</i>	241
<i>Gli ammostamenti a temperature programmate</i>	244
<i>Altri enzimi</i>	246
<i>L'aggiunta di enzimi</i>	248
CAPITOLO 14 - Il luppolo	249
<i>Il contesto storico</i>	249
<i>Botanica</i>	249
<i>Il luppolo nel processo di birrificazione</i>	250
<i>La coltivazione del luppolo</i>	252
<i>La lavorazione del luppolo</i>	254
CAPITOLO 15 - Chimica del luppolo e bollitura del mosto	257
<i>Introduzione</i>	257
<i>Le resine</i>	257
<i>La bollitura del mosto</i>	263
<i>Gli oli essenziali del luppolo</i>	267
<i>La bollitura</i>	269

CAPITOLO 16 - Il lievito	277
<i>Introduzione</i>	277
<i>La scelta del ceppo</i>	278
<i>Individuare la presenza di organismi contaminanti</i>	283
<i>La vitalità del lievito</i>	283
<i>La propagazione del lievito</i>	285
<i>Gestione e conservazione del lievito</i>	287
<i>Il miglioramento dei ceppi di lievito</i>	288
<i>Il lievito di scarto</i>	289
CAPITOLO 17 - La fermentazione: panoramica, processo e tecnologia	291
<i>Panoramica</i>	291
<i>Il processo e la tecnologia</i>	293
<i>La fermentazione secondaria, il condizionamento e la maturazione</i>	301
<i>Il movimento dei fluidi</i>	303
CAPITOLO 18 - Biochimica della fermentazione	313
<i>La varietà metabolica del lievito</i>	313
<i>Il nutrimento del lievito</i>	313
<i>I processi metabolici - caratteristiche generali</i>	314
<i>Il metabolismo degli zuccheri presenti nel mosto</i>	316
<i>Il metabolismo degli aminoacidi</i>	325
<i>Il ruolo dell'ossigeno molecolare e il metabolismo dei lipidi</i>	326
<i>Altri composti aromatici</i>	328
<i>Il nutrimento del lievito e le riserve di energia</i>	330
<i>La tecnologia microarray di DNA</i>	330
CAPITOLO 19 - I processi conclusivi	333
<i>Maturazione e carbonazione</i>	333
<i>La chiarificazione</i>	336
<i>La stabilizzazione</i>	340
<i>La carbonazione</i>	341
CAPITOLO 20 - Il confezionamento e la distribuzione	345
<i>Il confezionamento in contenitori di piccole dimensioni</i>	345
<i>Il confezionamento in contenitori di grandi dimensioni</i>	354
Bibliografia	363
Indice analitico	367



PREFAZIONE

L'idea di dare a questo libro una seconda edizione è nata dal fatto che in molti, fra i nostri lettori, ci hanno detto di aver trovato la prima piuttosto utile. Questa notizia ci ha fatto molto piacere. Con questa seconda edizione abbiamo avuto l'opportunità di intervenire sul testo correggendone alcune parti e di aggiungere due capitoli che avrebbero dovuto essere inseriti nella prima edizione ma che, per qualche ragione, sono stati tralasciati: un capitolo sull'acqua e uno dedicato ai metodi analitici e al controllo statistico di processo (Capitoli 4 e 7).

Nella speranza di essere riusciti a evitare – come ci fu raccomandato – di trasformare il nostro piccolo e utile libro in uno più grande e malfatto, abbiamo comunque deciso di aggiungere delle nozioni ingegneristiche, tra cui un capitolo a sé stante sullo scambio termico e la refrigerazione (Capitolo 3) e delle sezioni all'interno del Capitolo 17 (i fluidi), del Capitolo 19 (la carbonazione) e del Capitolo 20 (il confezionamento).

Per scelta, le informazioni aggiunte in materia ingegneristica non sono certo quelle che trovereste all'interno di un classico volume di tecnologia e ingegneria della birrificazione (sarebbe un libro diverso, che noi non scriveremmo mai!). Il nostro obiettivo qui è quello di demistificare il più possibile l'argomento, cercando di chiarire cosa fa un ingegnere (e come lo fa), nonché di spiegare a dei lettori meno esperti in materia alcuni principi di ingegneria che (forse non lo sapete) potete osservare e sperimentare ogni giorno all'interno del vostro birrifico. Ci auguriamo che comprendendo tali principi, o quantomeno conoscendone l'esistenza, possiate risolvere con maggior facilità i problemi quotidiani ed evitare errori elementari.

Iniziamo col ringraziare alcuni colleghi. Primo fra tutti il Professore Emerito di Ingegneria Alimentare R. Larry Merson, la cui impeccabile conoscenza delle ultime novità nell'ambito dell'ingegneria ci è stata immensamente utile. Un ringraziamento speciale lo dobbiamo anche a Charles W. Bamforth, Professore ordinario di Scienze della Birrificazione di Anheuser-Busch, per le sue sagge e perspicaci osservazioni che troverete all'interno dei capitoli dedicati al malto e alla birrificazione; nonché alla Sig.ra Candace Wallin per il suo immenso contributo alla sezione dedicata ai calcoli.

Tom Young continua a lavorare attivamente nell'ambito della ricerca e dell'insegnamento come Professore associato di Biochimica presso l'Università di Birmingham, nel Regno Uni-

to. Dall'uscita della prima edizione del presente libro, uno di noi – Michael J. Lewis – nel frattempo, ha smesso di insegnare all'Università della California, Davis e ora si gode l'onorifico titolo di Professore Emerito di Scienze della Birrificazione.

Tuttavia, in qualità di Direttore Accademico nonché Capo Istruttore, Michael continua a occuparsi della direzione dei programmi sulla birrificazione nell'ambito della formazione permanente presso l'Università, tra cui il *Masterbrewers* e il *Professional Brewers Certificate Program*; è inoltre molto attivo e impegnato come relatore e scrittore.

Dobbiamo ringraziare anche i nostri studenti, sia quelli dell'Università, sia quelli che hanno preso parte ai corsi di breve durata; tra questi ringraziamo anche coloro che, seppur provenendo da ambiti e ambienti diversi (talvolta esotici), ed essendosi avvicinati da poco alla materia, ci hanno spesso offerto opinioni e visioni nuove circa la produzione brassicola.

I nostri studenti sono tutti uomini e donne fortemente entusiasti e impegnati, molti dei quali desiderano farsi strada nel mondo delle aziende già affermate, mentre altri sono ben determinati a voler aprire un loro microbirrifico di proprietà e a gestirne le attività. Questo loro bisogno di maggiori conoscenze circa il processo di birrificazione ci ha spinti ad affinare e a perfezionare i contenuti e le metodologie dei nostri insegnamenti, nonché ad apportare alcune delle modifiche che caratterizzano la presente edizione.

Inoltre, siamo davvero molto grati ai tanti scienziati e produttori esperti sparsi in tutto il mondo che negli anni hanno discusso e si sono confrontati con noi in merito ai processi di birrificazione, trovando il tempo di mostrarci il loro modo di lavorare.

Allo stesso modo, ci sentiamo debitori nei confronti di tutti i birrai professionisti che – durante un corso breve, per esempio – ci hanno spesso illuminato con consigli pratici dai quali abbiamo imparato molto. Nonostante l'aiuto di tutti i nostri colleghi e studenti, il modo in cui abbiamo voluto affrontare l'argomento, la selezione (e l'omissione!) di alcune tematiche, nonché la visione che abbiamo espresso sono state scelte esclusivamente nostre, come è nostra anche la responsabilità di eventuali errori.

Ci auguriamo che questo libro possa fornire un'infarinatura utile e pratica sui principi fondamentali alla base della scienza e del processo birrificazione a tutti coloro che ne siano interessati; chi desiderasse approfondire ulteriormente i vari argomenti troverà un elenco di libri, riviste e articoli di riferimento come punto di partenza.

Infine, un ringraziamento speciale va alle nostre mogli Sheila e Dorothy, alle quali dedichiamo questo libro che, senza il loro supporto, non avremmo mai scritto.

Michael J. Lewis

Tom W. Young



PREFAZIONE ALL'EDIZIONE ITALIANA

La proficua collaborazione tra Edizioni LSWR e MoBI – Movimento Birrario Italiano ha prodotto in pochi anni un notevole numero di libri dedicati alla birra: dai volumi che descrivono aspetti produttivi, stilistici e storici, a quelli che affrontano argomenti quali servizio, degustazione e abbinamento con il cibo. Queste opere affrontano le varie sfaccettature del mondo brassicolo con diversi livelli di approfondimento: dal testo divulgativo per il semplice consumatore curioso sino a volumi specializzati che analizzano argomenti tecnici, dedicati ai birrai casalinghi e professionali.

Il manuale del birraio, ventunesimo libro a opera di LSWR-MoBI, propone un nuovo e più elevato livello di approfondimento della materia, offrendo ai birrai, presenti e futuri, una trattazione tecnica e scientifica di altissimo livello, andando a colmare una rilevante mancanza di testi di riferimento specialistici in lingua italiana.

Il volume affronta in modo rigoroso le basi teoriche di chimica e biochimica legate alla trasformazione dei cereali in birra, partendo dalla maltazione e affrontando tutti le fasi produttive fino al confezionamento. Particolare attenzione è dedicata anche agli aspetti ingegneristici e tecnologici, con l'analisi dei singoli processi che si sviluppano in birrificio per offrire soluzioni teoriche e pratiche all'azienda birraria di grandi e piccole dimensioni. Gli autori, inoltre, includono nel testo trattazioni indispensabili al raggiungimento e al mantenimento di qualità e costanza del prodotto, quali metodi analitici di controllo statistico, descrizione dei potenziali contaminanti e analisi sensoriale. Non mancano, infine, le descrizioni dei potenziali interventi disponibili per il birraio al fine di migliorare i processi di affinamento della birra, come chiarificazione e stabilizzazione.

Concludendo, crediamo che oggi un birraio – o un futuro birraio – non possa più prescindere da una formazione teorica approfondita, che gli consenta di padroneggiare al meglio tutte le fasi produttive che vengono svolte in un birrificio moderno. *Il manuale del birraio* è lo strumento indispensabile per raggiungere questo obiettivo.

Davide Bertinotti
Massimo Faraggi

TABELLE DI CONVERSIONE UNITÀ DI MISURA

TABELLA DI CONVERSIONE DENSITÀ ORIGINALE

Valori registrati a 20° e arrotondati.

° Plato = Gradi Brix = Zucchero % in peso.

Gravità originale	° Plato	Densità originale	° Plato
1,003	0,6	1,047	11,7
1,005	1,3	1,050	12,3
1,007	1,9	1,062	15,3
1,010	2,6	1,065	15,8
1,012	3,2	1,067	16,4
1,015	3,8	1,070	17,0
1,017	4,4	1,087	21,0
1,020	5,1	1,090	21,5
1,022	5,7	1,092	22,0
1,025	6,3	1,095	22,6
1,027	6,9	1,097	23,1
1,030	7,5	1,100	23,7
1,032	8,1	1,102	24,2
1,035	8,7	1,105	24,8
1,037	9,4	1,107	25,3
1,040	10,0	1,110	25,8
1,042	10,6	1,112	26,4
1,045	11,2	1,115	27,0

TABELLA DI CONVERSIONE TEMPERATURA

° Celsius	°Fahrenheit	° Celsius	°Fahrenheit	° Celsius	°Fahrenheit
-6	21	40	104	70	158
-4	25	42	108	71	160
-2	28	44	111	72	162
-1	30	46	115	73	163
0	32	48	118	74	165
2	36	50	122	76	169
4	39	52	126	78	172
8	46	54	129	80	176
10	50	55	131	82	180
12	56	56	133	84	183
14	57	57	135	86	187
16	61	58	136	88	190
18	64	59	138	90	194
20	68	60	140	92	198
22	72	61	142	94	201
24	75	62	144	96	205
26	79	63	145	98	208
28	82	64	147	100	212
30	86	65	149	105	221
32	90	66	151	110	230
34	93	67	153	115	239
36	97	68	154	120	248
38	100	69	156	121	250

TABELLA DI CONVERSIONE VOLUME (BIRRA)

Per convertire un'unità di misura nella colonna di sinistra in un'altra tra le 5 presenti nelle colonne di destra **moltiplicate** secondo il valore riportato nella tabella.

Esempio:

Per convertire gli Ettolitri in *U.S. barrels* **moltiplicate** per $0,852 = 1000 \text{ hl} \times 0,852 = 852 \text{ U.S. barrels}$

	Ettolitri	U.S. barrels	U.K. barrels	U.S. gallons	U.K. gallons
Ettolitri		0,852	0,611	26,412	21,997
<i>U.S. barrels</i> Barili statunitensi	1,175		0,717	31,000	25,813
<i>U.K. barrels</i> Barili inglesi	1,634	1,395		43,234	36,000
<i>U.S. gallons</i> Galloni statunitensi					1,201
<i>U.K. gallons</i> Galloni inglesi				0,833	

UNITÀ DI MISURA E CONVERSIONI

Misure di volume

U.S. barrel = 0,717 *U.K. barrel* = 1,174 hl

1 *U.K. barrel* = 1,395 *U.S. barrel* = 1,634 hl

1 hl = 100 l

1 *U.S. barrel* pieno d'acqua pesa 117,02 kg (258 lb.)

1 *U.K. barrel* pieno d'acqua pesa 163,29 kg (360 lb.)

1 hl di acqua pesa 100 kg (220,5 lb).

Misure di peso

1 tonnellata = 1000 kg = 2204,6 lb.

1 U.K. ton (ton) = 1016,05 kg = 2240 lb.

1 Zentner = 50 kg

1 kg = 2,205 lb.

1 lb. = 0,4536 kg

Misure dei cask tradizionali inglesi

1 *Butt* = 3 barili = 108 = 499 litri

1 *Hogshead* = 54 galloni = 245 litri

1 *Kilderkin* = 0,5 barili = 18 galloni = 81,83 litri

1 *Firkin* = 0,25 barili = 9 galloni = 40,91 litri

1 *Pin* = 0,125 barili = 4,5 galloni = 20,45 litri

Tasso di inoculo

1lb./U.K. barrel di lievito in pasta = 0,3 kg/hl = circa 10 milioni di cellule/ml

Il lievito in pasta contiene circa il 20% di materiale solido.

Lo *slurry* contiene circa la metà del materiale solido presente nel lievito in pasta.

Carbonazione

1 g di CO₂ in 100 ml di birra = 5,06 vol/vol birra

1 vol di CO₂/vol birra = 0,198 g/100 ml = 0,198% m/v

Gradazione alcolica

% Alcol in peso = 0,79 x % alcol in volume.

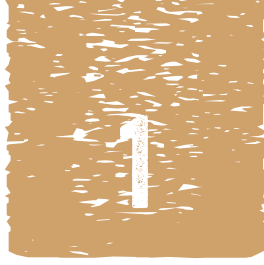
% Alcol in volume = 1,266 x % alcol in peso.

UNITÀ DI MISURA PER ORZO E MALTO

Nazione	Libbre (lb.)	Chilogrammi (kg)
REGNO UNITO E SUD AFRICA		
Quarter di orzo	448	203,21
Staio di orzo (<i>Barley bushel</i>)	56	25,40
Quarter di malto	336	152,41
Staio di malto (<i>Malt bushel</i>)	42	19,05
AUSTRALIA E NUOVA ZELANDA		
Staio di orzo (<i>Barley bushel</i>)	50	22,68
Staio di malto (<i>Malt bushel</i>)	40	18,14
STATI UNITI E CANADA		
Staio di orzo (<i>Barley bushel</i>)	48	21,78
Staio di malto (<i>Malt bushel</i>)	34	15,42

PARTE I

I FONDAMENTI



PANORAMICA DEL PROCESSO DI BIRRIFICAZIONE

Se la birra fosse un'invenzione dei giorni nostri, probabilmente tutti i complessi processi descritti in questo libro risulterebbero totalmente inadeguati. Quasi certamente, con l'aggiunta di enzimi saremmo in grado di produrre la birra direttamente dall'orzo e da altri cereali, e non ci dovremmo preoccupare di aumentare e abbassare la temperatura o inumidire ed essiccare come siamo abituati a fare oggi. Inoltre, immagino che i tempi di fermentazione e di maturazione sarebbero più brevi, e che il mosto non verrebbe diluito prima di procedere a confezionare la birra all'interno di piccoli e talvolta pesanti contenitori per la distribuzione! Il procedimento sarebbe molto più razionale.

Come ben sappiamo, però, la birra non è un'invenzione dei giorni nostri. Molte delle tecniche e dei processi che oggi utilizziamo ci sono stati tramandati nei secoli e nei millenni di storia della birrificazione dalle generazioni di birrai che ci hanno preceduto. Quelli che conosciamo sono procedimenti che ci arrivano dalla tradizione (l'arte del birraio) e che oggi l'approccio scientifico e razionale aiuta a mettere in luce. Benché in questo libro l'approccio seguito sia quello della Scienza della birrificazione, non possiamo ignorare, né quantomeno negare l'influenza che le abitudini dei birrai delle generazioni precedenti hanno inevitabilmente avuto sul nostro attuale modo di vedere le cose. Ed è meglio così. Non abbandoniamo la tradizione solo perché tecnicamente sarebbe possibile farlo; dopotutto, siamo birrai, e la nostra essenza (forse anche quella di altri artigiani) è quella di tenere vive certe tradizioni lavorando consapevolmente nel presente. I birrai l'hanno sempre fatto, promuovendo la ricerca scientifica e il progresso tecnologico senza mai rinnegare le loro radici. Diventare birraio significa sviluppare una percezione particolare per l'interazione reciproca tra il vecchio e il nuovo, e tra l'arte e la scienza. Non è facile. È grazie al passato che siamo arrivati fino a qui. Volando con la fantasia, è bello pensare che un birraio dell'Antico Egitto all'interno di un moderno birrifico, seppur intimorito dalle sue dimensioni e dalla straordinaria tecnologia, capirebbe subito in che luogo si trova.

Quali sono i fattori che spingono il mondo della birra verso il cambiamento? Dall'interno l'impulso potrebbe nascere dalla ricerca di qualità, di controllo sul processo produttivo e sull'efficienza, nonché dalle quote di mercato, e dalla ricerca di ridurre i costi e ottenere profitti decenti. Per quanto riguarda invece gli impulsi che giungono dall'esterno potremmo

pensare alla domanda del mercato e alle preferenze dei consumatori, alla pressione dei neo-proibizionisti, alle leggi sempre più severe sull'assunzione di alcol alla guida, alle politiche governative sul consumo di alcolici e, soprattutto, alla pressione fiscale.

Non c'è dubbio che in passato, l'imposizione di una tassa sul malto fosse perlopiù dettata dai processi di maltazione a cui l'orzo veniva sottoposto. Dal modo in cui il malto veniva prodotto dipendevano buona parte delle tecnologie di un birrificio, e questo è tuttora evidente. In Giappone i birrai hanno recentemente prodotto delle birre utilizzando quantità davvero esigue di malto allo scopo di sfuggire alla forte tassazione che colpisce la produzione di birre classiche. Saranno le birre del futuro? In passato (e ancora oggi), ad avere successo e una certa redditività sono stati i birrai che meglio conoscevano e che potevano controllare i loro processi produttivi, limitando le perdite, ottimizzando la resa e riuscendo a produrre con continuità birre di alta qualità e dal sapore migliore. I progressi nel campo della biochimica e della microbiologia, nonché l'introduzione del termometro e del saccarometro, hanno portato maggiore razionalità all'interno delle normative volte a regolare i processi di birrificazione; non è un caso, infatti, che molti fra i birrifici attualmente di maggior successo siano sorti sul finire del XIX secolo. Ad avere successo, quindi, garantendo ai consumatori qualità e continuità, sono stati i birrai che tecnicamente hanno guardato maggiormente al futuro.

Al giorno d'oggi, l'avvento delle nuove tecnologie all'interno delle grandi aziende produttrici e la sempre più approfondita comprensione dei processi scientifici alla base della birrificazione hanno permesso di riesaminare molti dei metodi tradizionali. Questo, a sua volta, ha introdotto dei cambiamenti significativi nel nostro modo di pensare e ha favorito l'internazionalizzazione delle tecniche produttive, mentre nuove idee, progressi, e invenzioni diventavano sempre più accessibili a tutti i birrai non più ostacolati (come un tempo) dalle tradizioni locali. Da tutte queste tradizioni è quindi possibile individuare una visione unitaria e comune delle scienze alla base dei processi di birrificazione, poiché i birrai e i birrifici sparsi in tutto il mondo sono oggi molto più simili fra loro di quanto non lo fossero in passato. La maggior parte dei birrai, pertanto, segue di base gli stessi procedimenti che vengono delineati brevemente in questo primo capitolo.

LE MATERIE PRIME E IL PROCEDIMENTO

Abbiamo deciso di cominciare proponendo una breve descrizione delle materie prime utilizzate nella produzione di birra, allo scopo di creare un piccolo dizionario che contenga una serie di termini fondamentali del gergo brassicolo. Abbiamo creato un diagramma di flusso (Figura 1.1) nel quale è rappresentato l'intero processo di birrificazione, e creato una tabella (Tabella 1.1) in cui sono riportate le principali fasi del procedimento, la relativa descrizione, l'obiettivo, le temperature e i tempi approssimativi.

Da tradizione, le materie prime principalmente usate per produrre la birra sono l'**acqua**, il **malto**, il **luppolo** e il **lievito**. A questi ingredienti, molti birrai sono soliti aggiungerne degli altri (**aggiunte/additivi**) e/o servirsi di vari **coadiuvanti** di processo.

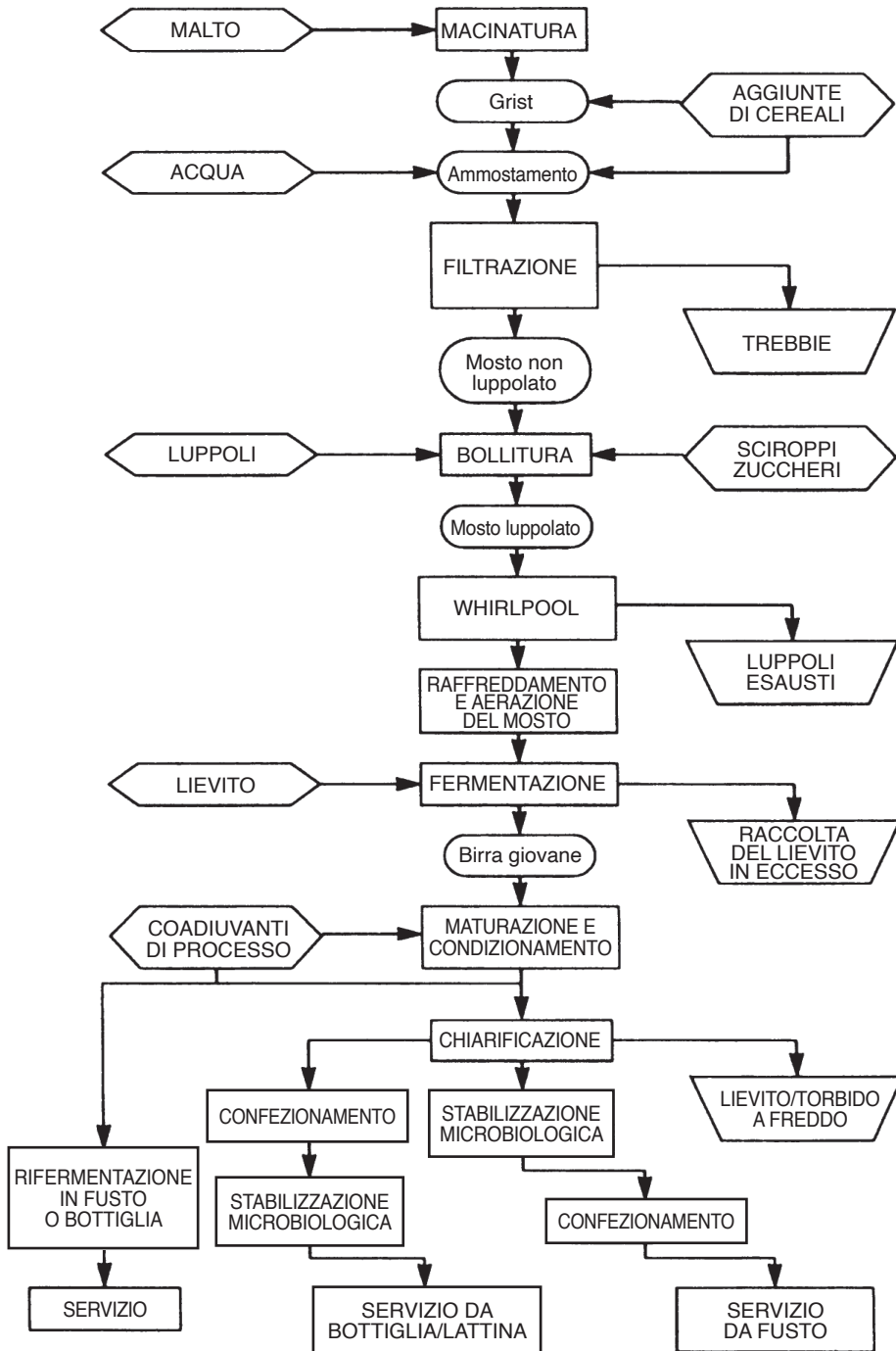


Figura 1.1 Panoramica del processo di birrificazione dalla macinatura del malto alla distribuzione del prodotto finito.

TABELLA 1.1 Fasi, operazioni e obiettivi del processo di birrificazione

Fase	Descrizione	Obiettivi	Tempi*	Temperatura (°Celsius)
MALTAZIONE				
Bagnatura	L'orzo viene immerso in acqua e viene immessa dell'aria.	Preparare i semi alla germinazione.	48 h	Da 15° C a temperatura ambiente
Germinazione	Orzo germinato.	Produrre gli enzimi; modificare la composizione chimica.	3 - 5 giorni	Da temperatura ambiente a 22°
Essiccazione	Orzo essiccato.	Rendere i chicchi friabili (più facili da macinare); sviluppare il profilo organolettico; stabilizzazione (ridurre l'umidità).	24 - 48 h	Da temperatura ambiente a 110°
Macinatura	Il malto macinato grossolanamente per mantenere il più possibile intatta la glumella dei chicchi.	Rendere accessibili gli enzimi e i polimeri dell'endosperma; lasciare la glumella intera per favorire la filtrazione.	1 - 2 h	Temperatura ambiente (macinatura a secco)
Ammostamento e filtrazione	Aggiunta di acqua calda. Ricircolo del mosto.	Favorire l'attivazione degli enzimi; solubilizzare e separare i residui solidi del malto; filtrare il mosto; estrarre il maggior numero di zuccheri fermentescibili.	1 - 2 h	30° - 72° (variabile a seconda del processo)
Bollitura	Il mosto viene fatto bollire con l'aggiunta di luppolo, altri ingredienti e coadiuvanti di processo.	Estrarre il luppolo e creare altre sostanze amaricanti; sterilizzare il mosto; rimuovere i coaguli che causano torbidità (<i>hot break</i>); sprigionare gli oli essenziali del luppolo; intensificare il colore.	0,5 - 1,5 h	+100°
<i>Whirlpool</i>	Sedimentazione e separazione dei residui solidi.	Rimuovere i luppoli esausti e i coaguli di proteine sedimentate (<i>trub</i>), chiarificare il mosto.	< 1 h	100° - 80°
Raffreddamento e ossigenazione	Passaggio del liquido attraverso uno scambiatore di calore; immissione di aria.	Creare le condizioni per la crescita del lievito in fase di fermentazione.	< 1 h	12° - 18°
Fermentazione	Aggiunta di lievito; controllo della densità desiderata; raccolta del lievito.	Trasformare il mosto in birra giovane; recuperare il lievito per le fermentazioni successive; produzione di CO ₂ .	2 - 7 giorni	12° - 22° Abbassare la temperatura fino a 4° - 15°

Fase	Descrizione	Obiettivi	Tempi*	Temperatura (°Celsius)
Maturazione e condizionamento	Trasferimento della birra all'interno di serbatoi ermetici; raffreddamento; aggiunta di coadiuvanti di processo; trasferimento nel maturatore.	Far maturare la birra; far sviluppare sapori e aromi; intervenire sui livelli di CO ₂ ; far sedimentare il lievito e i coaguli del cold break; stabilizzare la birra.	7 - 21 giorni	-1° - 0°
Chiarificazione/centrifugazione	Centrifugazione; Filtrazione della birra matura.	Rimuovere il lievito e i coaguli solidi (<i>cold break</i>); illimpidire la birra.	1 - 2 h	-1° - 0°
Stabilizzazione microbiologica	Pastorizzazione o filtrazione sterile.	Eliminare o rimuovere eventuali microrganismi.	1 - 2 h	62° - 72° (pastorizzazione) -1° - 0° (filtrazione sterile)
Confezionamento	Trasferimento in bottiglia, lattina, fusto; pastorizzazione in bottiglia/lattina.	Imbottigliare e infustare la birra a seconda delle necessità.	0,5 - 1,5 h	Da -1° a temperatura ambiente
Servizio	Mescita, spillatura con l'aggiunta di CO ₂ .	Distribuire la birra ai clienti.	Qualche secondo	Da 4° a temperatura ambiente

* I tempi si riferiscono a una produzione di 500 hl.

L'acqua

All'interno di un birrificio, per produrre un litro di birra servono da 4 a 12 litri d'acqua. L'acqua è un ingrediente sempre più costoso e talvolta non facile da reperire. In genere i birrifici più grandi attingono l'acqua principalmente dagli acquedotti comunali o cittadini, benché in molti utilizzino propri pozzi artesiani. Se la si vuole utilizzare per produrre birra, l'acqua deve essere potabile; i birrai spesso la filtrano o ne modificano la durezza attraverso l'aggiunta di sali minerali e talvolta acidi per alterarne l'alcalinità.

Malti, malti speciali e surrogati del malto

Malto

Il malto si ottiene dalla germinazione controllata di alcune varietà particolari di orzo, nel corso del processo di maltazione. La germinazione determina la trasformazione della composizione fisico-chimica dell'orzo, rendendo il malto un prodotto friabile (facile da macinare) e ricco di enzimi in grado di degradare i polimeri (amidi e proteine) contenuti al suo interno. Nella sala di cottura del birrificio, il malto macinato viene aggiunto in acqua calda per ottenere il mosto. Verosimilmente, il malto è l'ingrediente più importante dell'intero processo di birrificazione.

Malti speciali

Sono malti di colore più scuro e dal sapore molto intenso che si ottengono tostando ad alte temperature i malti normali. Vengono utilizzati in quantità limitate per donare colore e intensificare il sapore di certe birre. In alcuni casi, un'alternativa più economica ai malti speciali potrebbe essere l'utilizzo di orzo tostato (non maltato).

Surrogati del malto

L'estratto di malto o lo sciroppo (orzo convertito tramite enzimi) possono essere utilizzati per compensare un'insufficiente estrazione oppure per aumentare la densità del mosto.

Aggiunte

Si tratta di ingredienti, come i cereali (il riso, il mais, l'orzo e il frumento), gli sciroppi e altri zuccheri, che vengono aggiunti per integrare l'estratto ottenuto dal malto. Tra i più comuni vi sono i fiocchi di mais (simili ai *Cornflakes*), le farine (solitamente di frumento) e il *gritz* (ottenuto dalla macinazione grossolana dell'endosperma ricco di amido del mais o del riso). Gli sciroppi sono concentrati ottenuti dal mais, dall'orzo o dal frumento attraverso dei trattamenti acidi o enzimatici che permettono di idrolizzare l'amido. Gli zuccheri, solitamente il saccarosio (estratto dalla canna da zucchero, anziché dalla barbabietola) o lo zucchero invertito (saccarosio idrolizzato), possono essere usati per scopi particolari e possono essere aggiunti in caldaia di bollitura oppure in fase di *priming*.

Luppoli

Luppoli interi

Sono i coni di luppolo (ovvero i fiori della pianta di luppolo) essiccati. Il luppolo si può trovare anche in polvere (coni macinati), in *pellet* (coni macinati e pressati) oppure sotto forma di estratto (estratti di luppolo con CO₂ liquida). Questi prodotti vengono aggiunti in fase di bollitura. Gli estratti isomerizzati (solitamente portati ad alte temperature per permettere la conversione degli α -acidi in iso- α -acidi) vanno invece aggiunti dopo la fermentazione per conferire alla birra un "amaro post fermentazione". Gli estratti concentrati di luppolo sono poco stabili.

Lievito

Il lievito è un microrganismo vivo, pertanto, volendo essere precisi, non è propriamente una "materia prima". Durante la fermentazione, il lievito trasforma gli zuccheri fermentescibili presenti nel mosto in alcol, anidride carbonica e altri composti necessari e piacevolmente aromatici; è quindi più di un semplice ingrediente. Benché secondo la tassonomia ufficiale tutti i lieviti utilizzati per la produzione di birra appartengano al genere *Saccharomyces cerevisiae*, i birrai tendono a distinguerne due tipologie:

- Lievito ad alta fermentazione (*Saccharomyces cerevisiae*) – generalmente utilizzato per fermentazioni ad alte temperature comprese tra i 15° e i 17 °C o più (59°-63 °F). Può essere usato per produrre birre *Ale* o *Lager*.

- Lievito a bassa fermentazione (*Saccharomyces carlbergensis* o *Saccharomyces uvarum*) – utilizzato per fermentazioni a temperature inferiori ai 15 °C (spesso molto più basse), per lo più per produrre birre *Lager*.

Aggiunte

- **Caramello** – può essere aggiunto per donare colore e sapore.
- **Olio essenziale di luppolo** – usato per intensificare l'aroma luppolato.
- **Antimicrobici** – è consentito esclusivamente l'uso dell'anidride solforosa, la cui concentrazione permessa – da 10 a 50 ppm – varia a seconda del tipo di birra e delle normative locali. La SO₂ possiede inoltre un efficace potere antiossidante e aiuta a stabilizzare la birra. Se aggiunta al momento dell'essiccazione del malto oppure in caldaia, aiuta a mantenere un colore chiaro.
- **Anidride carbonica** – viene usata per aumentare la carbonazione della birra.
- **Additivi per la tenuta della schiuma** – di solito esteri alginati, possono essere aggiunti alla birra per aumentare la tenuta della schiuma e per evitare che alcuni composti, come oli o sostanze grasse, la possano far collassare una volta trasferita nel bicchiere.
- **Agenti riducenti** – come l'acido ascorbico (vitamina C), l'ascorbato di sodio, o l'anidride solforosa (SO₂), possono essere aggiunti alla birra per proteggerla dall'ossidazione che altrimenti causerebbe torbidità, nonché l'insorgenza di sapori sgradevoli.
- **Azoto** – nelle birre a basso grado di saturazione di CO₂ (anche se già trasferite nel tino di maturazione) può essere aggiunto per avere una schiuma cremosa simile a quella di una birra spillata con una pompa manuale tradizionale.

Coadiuvanti di processo

- **Nutrienti per lievito** – possono essere usati per aumentare il tasso di crescita del lievito e favorire la fermentazione.
- **Agenti chiarificanti** – sono prodotti ausiliari che vengono utilizzati per migliorare la coagulazione e flocculazione delle proteine nel mosto durante la bollitura. Altre miscele simili vengono utilizzate congiuntamente a *Isinglass*, un chiarificante naturale a base di colla di pesce che favorisce la precipitazione delle proteine e del lievito in sospensione rendendo la birra limpida e migliorandone la stabilità.
- **Agenti stabilizzanti** – vengono aggiunti alla birra in fase di maturazione per prevenire la torbidità causata dalla precipitazione di proteine o polifenoli. Esistono composti, come il polivinilpolipirrolidone (PVPP), insolubile nella birra, che agiscono sui polifenoli responsabili della torbidità eliminandoli; allo stesso modo, l'idrogel di silice (silice colloidale), anch'essa insolubile nella birra, si lega alle proteine scongiurando il rischio di torbidità. Questi prodotti vanno aggiunti alla birra durante il condizionamento e successivamente rimossi per filtrazione.