



Università  
Ca' Foscari  
Venezia

Corso di Laurea Magistrale in Lingue, economie e  
istituzioni dell'Asia e dell'Africa mediterranea

Tesi di Laurea

**La birra in Cina: analisi dei processi produttivi e  
delle caratteristiche del mercato birrario cinese,  
con repertorio terminografico italiano-cinese**

**Relatore**

Ch. Prof. Franco Gatti

**Correlatore**

Ch. Prof. Magda Abbiati

**Laureanda**

Monica Schiavone

Matricola 841961

**Anno Accademico**

2016 / 2017

*Alla mia famiglia,  
per la fiducia incondizionata ed  
il supporto dimostratomi ogni giorno.*

## 序言

这篇论文的题目是《啤酒生产设备和技术与中国啤酒市场的分析》。我之所以对这一个题目感兴趣，是因为我是啤酒的爱好者：你喝啤酒的时候就会发现每一种啤酒都具有自己的特色，都在讲一个浪漫的故事。一杯啤酒所带来的每一种感觉都源自麦芽师和酿酒师在麦芽制造与酿造过程中所作出的各种决定。每个啤酒都绝无仅有，确实值得花一段时间来研究一下这种古老饮料的特点与现状。

这篇论文分为三个部分。第一部分包括关于啤酒的多方面分析，一共有三章内容：啤酒与啤酒厂的简史；啤酒制造的设备和技术以及啤酒的分类法；中国啤酒市场的历史、发展与展望。第二包括本论文的主要研究对象，也就是说关于啤酒的一项意汉专业术语的调查。第三包括这项调查的成果：一部关于啤酒的意/汉辞典与一部关于啤酒的汉/意辞典。

第一部分的第一章简述啤酒的发展历史。由于啤酒的历史是广阔的、迷人的话题，它需要的关注远超过我所能介绍的内容。我在这里所能做的一切，就是论述啤酒生产厂家的发展，从而描绘啤酒历史的主要节点。啤酒的原料主要包含水、酵母与大麦，所以它故事发生约公元前一万年：那时候人们开始把草当作一种营养来源。没过多久，这些聪明人发现一些种子不仅合适生产食物，而且特别合适生产一种即营养又甘甜的清汤。这种饮料（啤酒）很快赢得了“液体面包”的绰号。最有趣的一件事是大多数的人认为啤酒最早出现于公元前 3000 年左右的古埃及与今伊拉克地区。但是 2016 年 Wang Jiajing 及其同事报告说，在中国北方的一个称为米家崖的考古学地点的两个坑里发现了酿造啤酒的工制品，年代测定为大约公元前 3400 年。他们的发现证明了啤酒酿造文化很早就传入到古代中国。当时女人负责在家里酿造啤酒，她们生产的饮料和我们所称啤酒之间有很大的差异。首先，古人利用空气中的酵母来发酵麦汁；其次，由于还没有发现过啤酒花的优点，因此他们使用不同种类的香料和草药，如糖、柠檬、蜂蜜等。而且这种酿造方式在很长一段时期内都鲜有变化。

公元六世纪，啤酒的酿造方法由埃及北非、伊比利亚半岛、法国传入德国。当时啤酒的制造主要在教堂、修道院中进行；此外公元十一世纪，修士初次使用啤酒花来酿造啤酒。从十五世纪开始，德国南部成为啤酒酿造的中心：德国人发展出了下面发酵法，让啤酒质量有了巨大的提高，啤酒制造业有了空前的发展。但是现代啤酒出现于十九世纪：随着蒸汽机的发明，啤酒厂实现了机械化，大型啤酒厂的啤酒产量与质量得到了提高，出现了规模经济效益。随着经济的发展和化学的进步，二十世纪啤酒逐步进入工业化时代，啤酒学作为一项科学技术在世界上设立了啤酒研究机构。啤酒是当今世界上产量最大的酒，但是大型啤酒厂所生产的啤酒质量一般，闻着没什么香，喝着没什么味，甚至于有人把这种啤酒称为“水啤酒”。同时，啤酒的消费群体走向分化，消费者的消费偏好向个性化、多元化发展，新品种、高品质、本土精酿啤酒正受到人们的青睐，越来越多的

人变成了啤酒爱好者：他们不仅倾向于精酿啤酒，而且很喜欢自酿啤酒。看来未来啤酒酿造的中心是在百姓家里。

第二章说明啤酒制作的方法与啤酒分类法。由于世界上啤酒的 98% 是大型啤酒厂生产的拉格啤酒，本章所介绍的啤酒制造方法大部分是大型啤酒厂制作拉格啤酒所采用的方法与大型啤酒厂所使用的新开发设备和技术。除了这些方面以外，还有酿造爱尔啤酒的一些特点。

啤酒是以麦芽为主要原料，以大米或其他谷物为辅助原料，加啤酒花（包括酒花制品），经酵母发酵酿制而成的含有二氧化碳、起泡的、低精度的发酵酒。啤酒生产分为麦芽制备、麦汁制备、啤酒发酵及包装四个部分。早期啤酒厂规模比较小，将麦芽制造作为啤酒厂的一个车间，但随着建厂规模的扩大，新建厂往往不再局限于麦芽车间，而是由专门的麦芽厂商供应。麦芽制备是大麦（或小麦）经过浸麦、发芽、绿麦芽干燥与根除加工制成麦芽的过程；麦汁制备是将固体的原辅料通过粉碎、糖化、过滤、煮沸等过程制成具有固定组成的成品麦汁；啤酒发酵是将麦汁冷却至规定的温度后送入发酵罐，并接入一定量的啤酒酵母进行发酵；主发酵与后发酵结束后，啤酒经过一段时间的低温贮存，才成熟啤酒。熟啤酒里面还有大量酵母细胞等浑浊物质，这些物质会影响啤酒的稳定性。为了使成品啤酒达到澄清透明并富有光泽，发酵液还必须进行过滤及稳定性处理，最后再经过包装（桶装、瓶装、罐装）和杀菌处理后才能面对消费者。

啤酒生产的每一环节对啤酒的质量都有一定的影响。现代设备和技术有助于控制化学反应、避免技术错误，但原辅料的选择在生产高质量的啤酒这方面，一直发挥着重要的作用来：谷物的质量、是否添加辅料、啤酒花的种类、水的硬度与酵母的类型都会造成巨大的影响，并且会有助于制造完全不同的啤酒类型。

啤酒的分类法比较多：根据所用原料分类有加辅料啤酒、全麦芽啤酒与小麦啤酒；按原麦汁浓度分类有低浓度啤酒（ $<7^{\circ}\text{P}$ ）、中浓度啤酒（ $7\sim 11^{\circ}\text{P}$ ）与高浓度啤酒（ $>12^{\circ}\text{P}$ ）；按酵母性质分类有上面发酵啤酒（爱尔啤酒）与下面发酵啤酒（拉格啤酒）；按生产方式分类有鲜啤酒、扎啤酒、熟啤酒与纯生啤酒；按啤酒的色泽分类有淡色啤酒（ $2.0\sim 14.0\text{EBC}$ ）、浓色啤酒（ $15.0\sim 40.0\text{EBC}$ ）与黑色啤酒（ $\geq 40\text{EBC}$ ）。除了这些啤酒类型以外，还有特种啤酒，例如低醇啤酒、无醇啤酒、冰啤酒、果蔬类啤酒、绿啤酒等。不同国家的消费者对啤酒的偏好都不一样，但是这么多类型的啤酒一定会满足消费者的需求。

第三章详细地介绍中国啤酒市场的现状。这章内容的研究方面比较广，包含中国啤酒的发展简史；中国啤酒消费者的数量、偏好与销售习惯；啤酒市场营销最有效的策略；啤酒市场的价格策略与渠道策略；未来的发展前景等。

一百多年前在中国啤酒作为一种舶来品，中国啤酒工业自改革开放后得到了高速的发展，甚至于目前中国的啤酒总产量居于世界首位。经过近半个世纪的发展，现在中国市场的啤酒产量已超过了 5000 万千升、啤酒品牌已发展到 1500 多个：激烈的竞争让中国的啤酒企业面临着巨大的压力。中国啤酒行业的发展很大程度上应归功于中国巨大的人口基数。随着社会经济的迅猛发展、人们生

活水平的提高，人们对啤酒的销售量也急剧增加；但是若以人均啤酒消费量作为参考标准，则显然无法达到世界领先水平。1990年，中国人均啤酒消费量为4.4升；2009年中国人均啤酒消费量达到32升，首次超过世界人均消费量水平，但与啤酒消费大国（德国91升、美国80升等）相比存在较大的差异。这主要是由于地域之间经济发展不均衡导致消费能力的不同，使得中国东部与北部的啤酒生产与消费总量强于其他地区。然而值得高兴的是，虽然其他地区的啤酒生产总量较少，但是发展势头良好，尤其是西部地区。这说明啤酒行业在中国还有着较大的提升与发展空间。

啤酒行业的蓬勃发展吸引着中国企业与外国企业，但是中国人对中国啤酒品牌的忠诚度很高，并且目前中国啤酒质量与国际名牌啤酒的质量的差异性正在不断地减小。啤酒质量与啤酒的价格不再是企业核心竞争力的核心部分，而个性化的品牌却成为了企业核心竞争力的重要组成部分。突出企业的品牌独特性和丰富的企业文化；树立良好的品牌形象；增强品牌的差异性是提高啤酒企业整体竞争力的前提和基础。为了树立企业的形象，啤酒品牌应做好公关宣传，如进行印刷广告、人员推销或现场品尝，从而进一步让顾客了解啤酒品质。由于啤酒的消费群体主要是20岁~50岁的中青年，其中以男性为主，所以啤酒品牌不能忽视体验营销与网络营销的策略。许多调查说明啤酒消费者群体也是体育关注的人群与逐日上网的人群，因此赞助全球性体育赛事（如2008年的奥林匹克运动会）、举办特殊的啤酒节（如青岛国际啤酒节）、在企业网站上给消费者提供更多的手段以支持“互动”有助于提高品牌的知名度、美誉度以及忠诚度，从而提升品牌的市场占有率。

最后，经济全球化的今天，中国品牌企业必须意识到在竞争如此激烈的市场环境下，开拓海外市场就成为各大啤酒企业的不二选择。目前欧美的啤酒市场已趋于饱和状态，所以从亚州与非州开始国际化应该更容易突破。投资建厂与并购都是啤酒企业的发展方式，国内啤酒企业与国际市场的当地产商合作建厂也是一种新的方式。

这篇论文的第二部分包括一项意汉专业术语的调查。调查的目标是分析意大利、汉语两种语言在啤酒酿造中所使用的专业术语，尤其是啤酒原料、啤酒生产设备和技术与啤酒分类法的专业术语。作这项调查的第一步是对中意啤酒酿造原料、设备和技术进行比较分析，分析中文以及意大利文语法表达差异，最终得出这些词汇的异同点。进行比较分析的主要方法是详细了解中文与意大利文关于啤酒的许多专业资源和书籍的内容，从而弄清每一个术语的特殊使用方法。虽然酿造啤酒的原辅料较少，酿造的方法则许多，因此没有办法进行全部词语具体的分析。这样一来，主要研究方法是大量参考中文，意大利文与英文的资源，重点研究啤酒酿造和啤酒设备和技术的主要过程，从而挑选出最有意义的词汇。这项研究调查的目标是90个专业术语的分析。

专业术语条目录后有对翻译活动有用的意汉与汉意辞典。辞典中列出研究调查的各种词条，意大利语词条是按照字母顺序列出的，汉语词条按照拼音顺序列出。这是本论文第三部分，我很希望论文中意汉专业术语的调查，能有助于翻译者以及啤酒行业的从业者和管理者加深对啤酒的理解。



## INDICE

序言 .....	1
Indice .....	5
Prefazione .....	9
SEZIONE I .....	12
<b>Capitolo 1 – I luoghi della birra</b>	
1.1. La birrificazione domestica delle origini .....	13
1.2. Birrifici monastici e professionalizzazione della produzione .....	14
1.3. Birrifici industriali, industrializzazione e globalizzazione della produzione .....	15
1.3.1. Trasformazioni socio-economiche nel XIX e XX secolo .....	15
1.3.2. Avanzamento tecnico-scientifico .....	16
1.3.3. Birrifici industriali .....	17
1.4. Microbirrifici, brewpub e riscoperta dei sapori antichi .....	19
1.4.1. Microbirrifici .....	19
1.4.2. Brewpub .....	20
1.5. Homebrewing e rivalsa della birrificazione domestica .....	21
<b>Capitolo 2 – Il processo di produzione della birra</b>	
2.1 Materie prime .....	24
2.1.1. Orzo .....	24
2.1.2. Sucedanei dell'orzo .....	27
2.1.3. Luppolo .....	29
2.1.4. Acqua .....	31
2.1.5. Lievito .....	33
2.2. Filiera della birra .....	37
2.3. Maltazione .....	38
2.3.1. Scopo della maltazione .....	38
2.3.2. Bagnatura .....	38

2.3.3. Germinazione .....	39
2.3.4. Essiccamento .....	39
2.3.5. Aromi del malto e malti speciali .....	40
2.3.6. Perdite di maltazione .....	41
2.4. Macinazione del malto .....	42
2.4.1. Preparazione del malto .....	42
2.4.2. Scopo della macinazione .....	42
2.4.3. Mulini .....	42
2.4.4. Tecniche di macinazione .....	43
2.4.5. Controllo della macinazione .....	44
2.5. Ammostamento .....	45
2.5.1. Scopo dell'ammontamento .....	45
2.5.2. Azione enzimatica .....	45
2.5.3. Tecniche di ammostamento .....	46
2.5.4. Recipienti per l'ammontamento .....	47
2.5.5. Filtrazione del mosto .....	48
2.6. Cottura .....	50
2.6.1. Introduzione alla cottura .....	50
2.6.2. Principali modificazioni biochimiche .....	51
2.6.3. Recipienti per la cottura .....	52
2.6.4. Aggiunta del luppolo .....	53
2.6.5. Chiarificazione del mosto .....	54
2.6.6. Raffreddamento del mosto .....	55
2.6.7. Ossigenazione .....	56
2.7. Fermentazione .....	57
2.7.1. Inoculo del lievito .....	57
2.7.2. Fermentazione primaria .....	57
2.7.3. Serbatoi di fermentazione .....	59
2.8. Maturazione e stabilizzazione chimico-fisica .....	61
2.8.1. Introduzione .....	61
2.8.2. Maturazione e affinamento del gusto e dell'aroma .....	62
2.8.3. Stabilizzazione dei torbidi .....	63
2.8.4. Carbonazione .....	64
2.8.5. Chiarificazione e filtrazione .....	64
2.8.6. Pastorizzazione .....	66
2.9. Confezionamento .....	68
2.9.1. Requisiti generali .....	68



2.9.2. Bottiglie	68
2.9.3. Lattine	69
2.9.4. Fusti	70
2.10. Criteri di classificazione della birra	72
2.10.1. Introduzione alla classificazione della birra	72
2.10.2. Densità	72
2.10.3. Titolo alcolometrico volumico	73
2.10.4. Colore	75
2.10.5. Amaro	76
2.10.6. Fermentazione	77
2.10.7. Stili birrari	78

### **Capitolo 3 – Il mercato della birra in Cina**

3.1. Nascita e sviluppo del mercato della birra in Cina	81
3.1.1. Fattori di sviluppo del mercato della birra	81
3.1.2. Imprese locali e nuovi entranti	83
3.1.3. Liberalizzazione del mercato e nuove opportunità	85
3.2. Consumo di birra in Cina e caratteristiche dei consumatori	86
3.2.1. Livelli di consumo e saturazione del mercato	86
3.2.2. Target di vendita e preferenze dei consumatori	87
3.2.3. Abitudini d'acquisto e abitudini di consumo	88
3.2.4. Mercato delle birre premium	90
3.2.5. Mercato delle birre artigianali	91
3.2.6. Prodotti sostitutivi	92
3.3. Marketing e advertising nel mercato birrario cinese	94
3.3.1. Costruzione della <i>brand awareness</i>	94
3.3.2. Web marketing	95
3.3.3. Experiential marketing	96
3.4. Canali di distribuzione della birra in Cina	97
3.4.1. Produttori, distributori, grossisti e rivenditori	97
3.4.2. Gestione della domanda e dei trasporti	97
3.4.3. Ruolo degli intermediari	98
3.5. Prospettive di sviluppo del mercato birrario cinese	99
3.5.1. Mercato multipolare	99
3.5.2. Integrazione delle strategie di produzione e di marketing	99
3.5.3. Espansione locale: il centro-ovest	100
3.5.4. Espansione internazionale: i mercati in via di sviluppo	101
3.5.5. Conclusioni	102

SEZIONE II .....	104
Schede terminografiche .....	105
Schede bibliografiche .....	225
SEZIONE III .....	230
Glossario italiano-cinese .....	231
Glossario cinese-italiano .....	235
Bibliografia .....	240
Sitografia .....	245

## PREFAZIONE

L'elaborato, diviso in tre sezioni, descrive il processo di produzione e classificazione della birra e il mercato della birra in Cina; la descrizione è di supporto ad un repertorio terminografico italiano-cinese relativo alla birra, ai criteri di classificazione della stessa e al processo di produzione birraria.

Nella Sezione I, la presentazione dei birrifici e la descrizione tecnica dei processi di birrificazione sono affiancate da una panoramica complessiva del mercato birrario cinese. Questa fornisce una chiave di lettura per un mercato tanto complesso quanto ricco di potenzialità, e tenta di chiarire quali sono le specificità da tenere in considerazione nel momento in cui si ha a che fare con produttori, distributori e, soprattutto, consumatori cinesi.

Il Capitolo I si propone d'introdurre il lettore al vasto mondo della birrificazione, attraverso un percorso che collega i luoghi che hanno contribuito a rendere la birra una tra le bevande più consumate e apprezzate al mondo: i birrifici. È curioso scoprire quali ragioni politiche e sociali e quali innovazioni tecniche e scientifiche hanno causato lo spostamento della produzione della birra in luoghi diversi, seguendo un percorso circolare. La bevanda, creata o forse scoperta nelle primitive abitazioni dei contadini della Valle del Nilo e della provincia cinese dello Shaanxi, ha superato i secoli più bui della storia grazie alle conoscenze custodite e tramandate dai monaci nei monasteri del Nord Europa. La birra come la conosciamo oggi è tuttavia uno dei prodotti dell'avanzamento scientifico-tecnologico e dell'urbanizzazione del XIX secolo: lo sviluppo avvenuto negli imponenti birrifici industriali sarebbe infatti stato impossibile senza scoperte fondamentali come la natura organica dei lieviti e il ruolo dei batteri, e invenzioni quali il termometro, il densimetro e i sistemi di refrigerazione. Ben presto la necessità di raggiungere le economie di scala ha causato la standardizzazione del profilo aromatico della birra industriale, inducendo sempre più individui, amatori e non, a riprodurre antiche ricette nei microbirrifici e nei *brewpub* o, addirittura, a tornare a produrre la birra tra le pareti domestiche con l'ormai diffusa pratica dell'*homebrewing*. Il racconto è accompagnato dalla descrizione delle specificità di ognuno dei diversi birrifici.

Il Capitolo II tratta in modo esteso il processo di produzione della birra. La presentazione delle materie prime utilizzate (orzo e i suoi succedanei, acqua, luppolo e lievito) e delle loro caratteristiche è seguita dalla descrizione delle diverse fasi del processo produttivo nelle quali esse sono coinvolte: la maltazione, la macinazione del malto, l'ammestamento, la cottura del mosto, la fermentazione, la maturazione della birra giovane, la stabilizzazione chimico-fisica della birra e, per finire, il confezionamento in fusti, bottiglie e lattine. Tutte le fasi produttive sono analizzate nel dettaglio, con riferimento sia ai processi biochimici fondamentali, che agli impianti utilizzati nella produzione. Riconoscendo la vastità e la complessità dell'argomento, si è cercato di rendere questa parte quanto più esaustiva possibile, entro i limiti imposti dallo scopo dell'elaborato. Il capitolo termina con la presentazione dei criteri di classificazione della birra riconosciuti a livello internazionale e propone una classificazione di base dei principali stili birrari. Particolare attenzione è dedicata

alla classificazione basata sul grado alcolico e sul grado saccarometrico della birra, richieste dalla legge italiana che regola la denominazione e produzione della birra; si accenna inoltre alle classificazioni che considerano il colore, l'amaro, il tipo di fermentazione adottato e lo stile birrario.

Segue poi la sezione dedicata alla produzione e al consumo della birra in Cina. Il Capitolo III infatti analizza le caratteristiche del mercato birrario cinese contemporaneo nei suoi aspetti principali di nascita e sviluppo, produzione, consumo, marketing e advertising e distribuzione; esso propone infine le principali prospettive per lo sviluppo futuro del settore. L'analisi condotta poggia sullo studio del tentativo di espansione nel mercato cinese da parte delle principali multinazionali della birra nei primi anni '90 del XX secolo.

Le ragioni che hanno portato taluni a definire questa operazione "il Vietnam dell'imprenditoria" rappresentano uno spunto da cui partire per evidenziare le caratteristiche generali sia del consumatore, sia del mercato e dell'ambiente competitivo cinese in questo ambito, nonché un'occasione per posizionare il mercato birrario cinese nel contesto commerciale internazionale. I dati raccolti mostrano un mercato sviluppatosi in tempi estremamente brevi (meno di mezzo secolo, a partire dalle riforme di apertura del 1978), ormai maturo e vicino al punto di saturazione. Questo mercato possiede delle caratteristiche assolutamente peculiari che riguardano in special modo i canali di distribuzione, il panorama legislativo, le abitudini di consumo, la sensibilità alle campagne di marketing dei consumatori e l'intraprendenza degli imprenditori che lo compongono. Per questo il capitolo si conclude ponendo alcuni interessanti interrogativi rispetto al futuro di questo promettente segmento di mercato, e anche sulle potenziali opportunità offerte da un lato dalla crescente consapevolezza maturata dai consumatori cinesi negli ultimi anni, e dall'altro dalle possibilità di espansione nazionale e internazionale.

La Sezione II presenta un repertorio terminografico italiano-cinese, comprensivo di 90 schede relative a vari aspetti della birrificazione. Lo scopo è quello di creare un repertorio di lemmi che possa essere di supporto agli esperti nel settore della traduzione e dell'interpretariato.

Le schede, compilate utilizzando il linguaggio SGML (Standard Generalized Markup Language), si dividono in schede terminografiche e schede bibliografiche. Le prime contengono le informazioni fondamentali riguardo ogni termine, tra cui la definizione, i contesti d'utilizzo, eventuali varianti sinonimiche, ecc. Queste informazioni sono state ricavate attraverso lo studio e la comparazione di testi tecnici e specialistici, in lingua cinese e italiana, che consentono di provare il significato e il modo d'uso dei termini nelle due lingue. Le seconde rappresentano invece la raccolta sistematica delle fonti utilizzate nella stesura delle schede terminografiche e includono in primo luogo monografie e siti internet specializzati nel settore della produzione e classificazione della birra, utilizzati per la compilazione del campo "source"; in secondo luogo dizionari, glossari e dizionari specialistici, in cui i termini sono eventualmente attestati. La selezione dei termini analizzati comprende lemmi relativi a tutte le fasi del processo produttivo, incluse le materie prime, le fasi di produzione, i principali processi ed elementi chimici e i macchinari di produzione. Sono inoltre analizzati alcuni dei termini relativi alla classificazione della birra.

Nella Sezione III, la totalità dei termini analizzati è infine raccolta in due glossari che consentono una rapida consultazione: il primo presenta il termine italiano, seguito da quello cinese in caratteri semplificati e dal pinyin; il secondo, invece, affianca nell'ordine: il pinyin, il termine cinese in caratteri semplificati e infine il termine italiano.

## SEZIONE I

# CAPITOLO 1

## I LUOGHI DELLA BIRRA

### 1.1. La birrificazione domestica delle origini

Quella della birra è una storia antica che affonda le proprie radici nella nascita dell'urbanizzazione e della civilizzazione nel periodo Neolitico (10.000 – 5.000 a.C.). Tracciare lo sviluppo del processo di produzione della birra significa non soltanto ripercorrere l'avvicinarsi degli avanzamenti tecnologici che hanno permesso di ottenere la birra che oggi conosciamo, ma anche seguire, specie per ciò che riguarda i tempi antichi, lo sviluppo della civiltà umana attraverso le sue istituzioni governative ed economiche, i riti e la vita quotidiana (Meusdoerffer 2009, 1).

Diversi autori (Andersen 2006; Braun, Dishman 2006) notano come, per la maggior parte della sua storia delle origini, la produzione birraria sia stata un'attività domestica svolta dalle donne e finalizzata alla produzione di una bevanda nutriente, che fosse parte integrante della dieta di una società prevalentemente agraria. Sebbene la produzione di bevande alcoliche possa essere fatta risalire a tempi ancor più remoti, quella della birra richiede condizioni che si svilupparono nella Mezzaluna Fertile, in Mesopotamia e in Egitto non prima del 5.000 a.C.: innanzitutto, la disponibilità di cereali ricchi di amido; in secondo luogo, una fonte di energia controllabile; infine recipienti adeguati alla produzione birraria (caldaie in metallo o terracotta).

La birra, così come gli altri alcolici, aveva un ruolo cruciale nelle società arcaiche: l'estasi era considerata un esercizio spirituale fondamentale per la comunicazione con le divinità e i banchetti cerimoniali un mezzo attraverso cui stabilire e rinsaldare le gerarchie sociali (Meusdoerffer 2009, 3-5).

Recenti studi (Wang et al. 2016) hanno dimostrato come ciò fosse vero non soltanto nelle culture neolitiche nate tra i fiumi Tigri ed Eufrate, ma anche nella cultura neolitica di Yangshao, lungo le rive del Fiume Giallo: nel sito di Mijiaya (Shaanxi), sono infatti stati rinvenuti utensili adatti ai processi di ammostamento, filtrazione e stoccaggio contenenti tracce di materiali amidacei (tra cui sorprendentemente l'orzo), e ossalati (sottoprodotti dei processi di infusione, ammostamento e fermentazione). Questi sono considerabili come veri e propri "kit" per la fabbricazione della birra ante litteram (Figura 1.1).

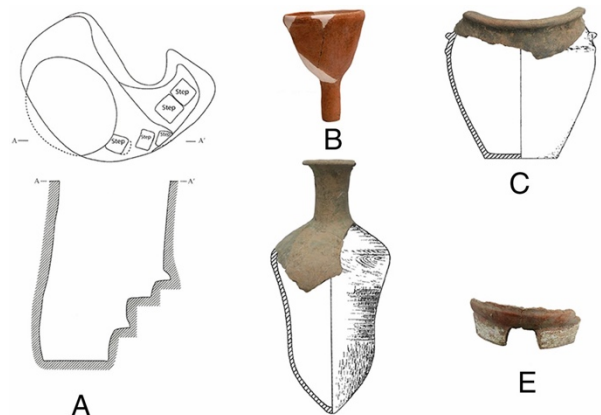


Figura 1.1 "Kit" per la fabbricazione della birra rinvenuto nel sito di Mijiaya (Cina). a. Pianta e sezione della fossa H28; b. Imbuto; c. Vaso; d. Vaso; e. Fornello in ceramica (Da: Wang 2016).

## 1.2. Birrifici monastici e professionalizzazione della produzione

Nell'immaginario collettivo, la birra è comunemente associata alle popolazioni del Nord Europa, in particolare Celti e Germani. È in effetti vero che in queste regioni, in seguito alla diffusione dell'agricoltura, si affermò una tecnica di preparazione birraria differente rispetto a quella sviluppatasi nel bacino del Mediterraneo: differenze pedo-climatiche rendevano ad esempio impossibile l'essiccazione dei cereali al sole che, piuttosto, marcivano e rese necessaria l'introduzione di primitivi essiccatoi; le stesse ragioni rendevano inoltre impossibile la coltivazione della vite e, di conseguenza, la produzione del vino, bevanda favorita da Greci e Romani, i quali erano soliti denigrare la birra come "bevanda dei barbari".

Tuttavia fu proprio l'incontro nel III e IV secolo tra la predilezione dei Germani per la birra e le conoscenze tecnologiche dai Romani a sancire l'inizio di una nuova era nella produzione birraria: in un periodo particolarmente turbolento dal punto di vista storico, la chiesa e in particolare i monasteri ebbero un ruolo cruciale nel salvaguardare almeno parte dell'immenso patrimonio di conoscenze in campo medico, scientifico e tecnologico dei Romani e in Irlanda, dove si svilupparono monasteri piuttosto indipendenti dall'influenza della chiesa romana, questo andò anche a vantaggio della produzione birraria. I monasteri divennero presto veri e propri birrifici provvisti di camere per la cottura, il raffreddamento e la filtrazione della birra ed è qui che troviamo le prime testimonianze di impiego del luppolo nella produzione, intorno al IX secolo (Meussdoerffer 2009, 7-11). Il luppolo, sebbene inizialmente accolto con diffidenza, grazie al suo aroma gradevole rimpiazzò in relativamente breve tempo la moltitudine di piante ed erbe medicinali precedentemente utilizzate per aromatizzare la birra; in seguito, le sue proprietà antisettiche lo fecero rientrare, assieme ad orzo e acqua, nella breve lista di ingredienti consentiti nella produzione della birra dall'editto bavarese comunemente conosciuto come "legge di purezza" (*Reinheitsgebot*, 1516) che rimase in vigore fino al XX secolo (Anderson 2006, 2-3). La birra prodotta nei monasteri e conservata nelle botti di legno (di origine celtica) ha conservato nel corso dei secoli un'aura di mistero e fascino che oggi vive nelle birre trappiste e d'abbazia. Sarebbe comunque errato affermare che la produzione birraria fosse limitata all'ambiente monastico. Nella società germanica produrre la birra era un diritto di cui godevano tutti gli individui liberi; fu Carlo Magno, con l'editto *Capitulare de Villis*, a rendere la birrificazione una prerogativa regale e tassabile: l'atto sancì la professionalizzazione della produzione della birra che, da questo momento in avanti, si svilupperà nelle città. La divisione del lavoro e la specializzazione sono notoriamente le colonne portanti dell'economia urbana; per questo i birrai, ora artigiani specializzati, si organizzarono presto in gilde ristrette ed elitarie, provviste di simboli distintivi che rappresentano una prima versione dei marchi commerciali (Meussdoerffer 2009, 7-13). In questo periodo, gli standard di produzione variano da pochi ettolitri l'anno nelle dimore rurali alle centinaia o talvolta poche decine di migliaia di ettolitri l'anno nei monasteri più grandi. La produzione domestica tuttavia rappresenta ancora più della metà della produzione totale e la situazione rimarrà invariata fino al XIX secolo. (Anderson 2006, 3).



### **1.3. Birrifici industriali, industrializzazione e globalizzazione della produzione**

#### 1.3.1. Trasformazioni socio-economiche nel XIX e XX secolo

##### **Porter e industrializzazione**

L'industrializzazione, l'aumento della popolazione, l'urbanizzazione e la crescita dei consumi sono i principali fattori legati alla rivoluzione che interessò la produzione birraria nel XIX secolo. In particolare, lo sviluppo delle reti ferroviarie trasformò radicalmente i sistemi di distribuzione consentendo a produttori sempre più influenti di trasformare le loro birre regionali in birre nazionali; inoltre la nuova condizione di relativo benessere acquisita da un'ampia fetta di popolazione trasferitasi nei centri industriali causò un'impennata nei consumi. La concomitanza di questi fattori sancì il declino della birrificazione domestica e monastica a favore della birrificazione industriale. Il settore birrario acquisì così nuovo valore economico, tanto agli occhi dei privati quanto a quelli dei governi nazionali: ne conseguì la capitalizzazione del settore (Anderson 2006, 7). La birra inglese Porter fu la prima ad avere caratteristiche tecniche adeguate a rispondere alle neonate necessità del mercato: questa veniva infatti prodotta da facoltosi uomini d'affari disposti a investire in tecniche e macchinari innovativi per il raggiungimento delle economie di scala. Tuttavia la sua popolarità non durò a lungo e dovette presto cedere il passo ad altri stili, tra cui le concorrenti ale inglesi e, soprattutto, le lager tedesche, la cui fortuna è ad oggi intramontata (Meussdoerffer 2009, 23-7).

##### **Lager e globalizzazione**

La produzione di birre lager rappresenta attualmente oltre il 90% della produzione mondiale di birra. Le birre lager erano probabilmente già presenti nel XV secolo e la loro caratteristica primaria, ossia fermentazione e maturazione condotte a basse temperature (rispettivamente 7/14°C e -2/-4°C), le rendevano un prodotto di difficile esportazione, fabbricabile esclusivamente in regioni fredde come la Germania e la Baviera, dove potevano essere conservate in cave ai piedi delle montagne. Queste condizioni di conservazione consentivano però di ottenere un prodotto stabile, limpido e frizzante, il cui vantaggio principale consisteva nella possibilità di birrificare mantenendo una bassa gradazione alcolica e un luppolamento meno intenso.

Il risultato finale, una birra beverina che si adatta facilmente al gusto di un vasto bacino di consumatori, ha conquistato nel secolo scorso il mercato globale. Le “*standard lager*”, come vengono spesso definite queste birre di colore giallo paglierino, deboli nel colore e nel sapore ma supportate da massicce campagne di marketing, sono oggi il prodotto di punta di giganti della produzione birraria nazionale e internazionale che dominano i mercati fabbricando la birra in birrifici con capacità produttive che superano i dieci milioni di ettolitri l'anno (Anderson 2006, 10-24).

### 1.3.2. Avanzamento tecnico-scientifico

Il grande salto nella produzione birraria industriale fu soprattutto il risultato dell'implementazione di principi scientifici che facilitarono lo sviluppo di nuove tecnologie e di attrezzature ed impianti adeguati alla produzione su ampia scala.

Il primo passo verso un approccio scientifico alla birrificazione fu l'adattamento alle necessità di birrai e maltatori di strumenti per la misurazione tra cui il termometro, indispensabile per il controllo delle temperature durante la maltazione e la cottura e raffreddamento del mosto e l'idrometro, utile a calcolare l'estratto del luppolo. Fondamentali furono poi il metodo introdotto da N. Balling per la misurazione dell'attenuazione; l'individuazione della formula della conversione del glucosio in anidride carbonica ed etanolo da parte di A. Lavoisier e Gay-Lussac; gli studi sulla natura e funzione degli enzimi e la scoperta della natura organica dei lieviti e del loro ruolo nella fermentazione da parte di L. Pasteur, il quale sottolineò anche l'importanza dell'eliminazione degli agenti microbici dalla birra.

È importante notare che, sebbene tutte le suddette innovazioni siano di primaria importanza per lo sviluppo dell'industria birraria, l'eredità principale di questo periodo di grande fervore intellettuale fu il riconoscimento della birrificazione come branca scientifica e la conseguente nascita di una serie di istituti preposti all'approfondimento e alla divulgazione dei nuovi saperi in questo ambito, come l'Institute of Brewing di Londra (1890) e la Brewers' Academy of the United States di New York (1880) (Meussdoerffer 2009, 30-3). In ambito logistico, l'introduzione intorno al 1870 della refrigerazione artificiale rappresentò una vera rivoluzione: questa consentì infatti di produrre birra lager anche al di fuori della sua terra natale e liberò finalmente la produzione dai vincoli legati alla stagionalità (fino a questo momento era infatti possibile produrre esclusivamente nei mesi più freddi). Quando alla refrigerazione nei birrifici si affiancarono i mezzi di trasporto refrigerati e l'imbottigliamento automatico con tappi corona, la strada per la lunga conservazione e per l'esportazione della birra era ormai spianata.

Il XX secolo segna infine il momento in cui il consolidamento delle conoscenze in campo chimico, biochimico e microbiologico incontrarono la rivoluzione informatica ridefinendo nuovamente il volto della produzione birraria: tutti i processi delle malterie e dei birrifici sono da allora condotti in impianti automatizzati e controllati da software che consentono di ridurre al minimo il margine di errore e di produrre in modo riproducibile, efficiente ed economico; inoltre, la maggior parte dei processi che in passato richiedevano l'impiego di molta manodopera viene oggi condotta con macchinari settati da pochi addetti specializzati (spesso appena due, impegnati in turni di 12 ore per un totale di ben 12 cicli produttivi al giorno) (Anderson 2006, 12-24; Briggs et al. 2004, 657).

### 1.3.3. Birrifici industriali

La nascita dell'industria birraria determinò la necessità di raggiungere le economie di scala, creando prodotti privi di sostanze dannose per la salute umana e stabili sia da un punto di vista chimico-fisico che organolettico. Per raggiungere questi obiettivi, i birrifici subirono numerose trasformazioni.

L'introduzione, nel XIX secolo, di mulini e recipienti in metallo di dimensioni superiori rispetto al passato e di moderni sistemi di riscaldamento indiretto (a vapore) che evitavano bruciature del mosto avvenne in una cornice del tutto innovativa: il "birrificio a torre" (Figura 1.2). Questo tipo di birrificio, sviluppato in verticale su più piani, consentiva di sfruttare la forza di gravità per il passaggio del mosto nelle varie fasi della produzione, riducendo così le tempistiche e la manodopera necessaria e contribuendo a ridurre notevolmente i costi di produzione. Il sistema consentiva infatti di limitare il numero di pompaggi del mosto, riducendo anche il rischio di contaminazioni e ossidazioni (Briggs et al. 2004, 651-2).

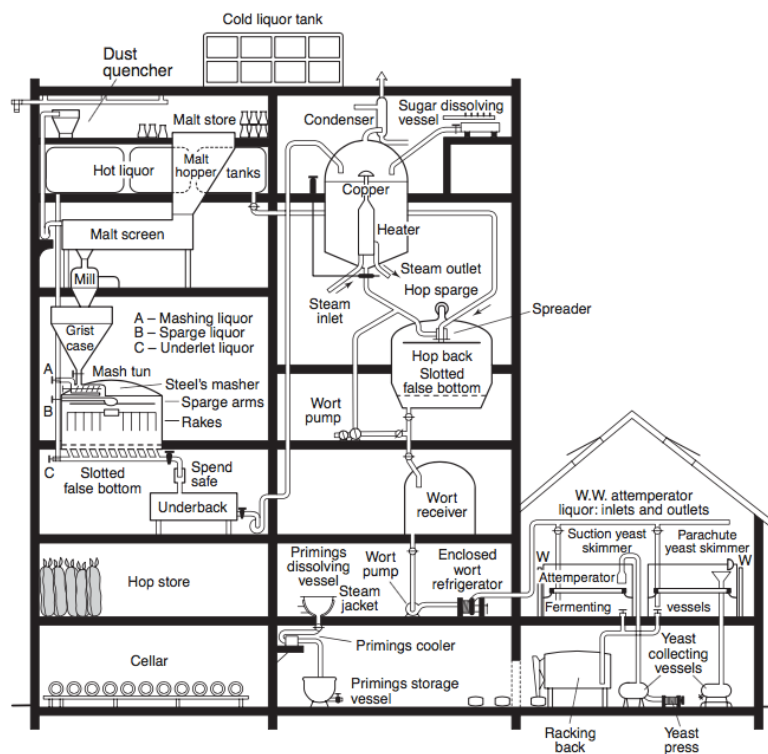


Figura 1.2 Sezione di un birrificio verticale (Da: Briggs et al. 2004).

Le dimensioni dei tini e delle caldaie dei birrifici a torre risultarono però presto insufficienti per gli standard di produzione del XX e XXI secolo; la disposizione a torre richiedeva inoltre edifici massicci, la presenza di un ascensore e alti costi di manutenzione per garantire gli standard minimi di sicurezza. Questo depose a favore di birrifici a struttura orizzontale ispirati a quelli di epoca preindustriale e ampliati per rispondere alle nuove esigenze. I costi maggiori per la manodopera e l'energia sono in questo caso ampiamente compensati dal risparmio nelle spese di costruzione e manutenzione degli edifici e dalla maggiore semplicità nella messa in

sicurezza degli impianti. Un moderno birrificio industriale dispone di numerose attrezzature tra cui: un tino di ammostamento; una caldaia di saccarificazione; un tino di filtrazione o un filtro-pressa per la filtrazione del mosto; un tino o una caldaia di cottura; una centrifuga per la separazione del luppolo, spesso di tipo Whirlpool; un tino di fermentazione, quasi sempre cilindro-conico, e un tino di maturazione (Briggs et al. 2004, 653). Nei birrifici industriali tini, caldaie e fermentatori in legno e aperti sono rimpiazzati da nuovi modelli chiusi, costruiti in acciaio inox e riscaldati o refrigerati indirettamente. Questi consentono, tra le altre cose, di evitare bruciature e fenomeni ossidativi. Il petrolio e il metano hanno da tempo soppiantato il legno e il carbone come materiale combustibile; la fermentazione in bottiglia per la stabilizzazione della birra è sostituita da processi di filtrazione a freddo e carbonazione forzata; il confezionamento in barili di legno e bottiglie di vetro lascia sempre più spesso il passo a più pratici e leggeri barili in acciaio inox e lattine in alluminio. Inoltre, la possibilità di demineralizzare l'acqua per poi "costruirla da zero" in base alle esigenze ha svincolato la produzione di alcuni stili di birra, come ad esempio la Pilsner, dai propri luoghi d'origine. Infine, la pulizia degli impianti è affidata a sistemi automatizzati CIP (*Clean In Place*) che garantiscono risultati ottimali in tempi ridotti. Questa serie di innovazioni consente la complessiva riduzione dei tempi di produzione e garantisce il mantenimento degli standard qualitativi del prodotto finito (Anderson 2006, 27-32).

## 1.4. Microbirrifici, *brewpub* e riscoperta dei sapori antichi

Nonostante i trend di globalizzazione e omologazione caratteristici della produzione industriale, centinaia di stili birrari continuano fortunatamente ad esistere e sono prodotti fondamentalmente nei microbirrifici e nei *brewpub*. Queste due realtà, che il consumatore talvolta fatica a distinguere, differiscono sotto diversi punti di vista ma hanno un fondamentale punto in comune: la produzione di birre che, perché tradizionali e quasi dimenticate o perché estremamente audaci e innovative, si discostano dall'offerta proposta dai birrifici industriali. Queste birre hanno tre caratteristiche peculiari: innanzitutto, sono prodotte con un processo artigianale e naturale che le differenzia dalle birre commerciali; in secondo luogo, sono prodotte con processi che ne preservano il più possibile le caratteristiche organolettiche; infine, sono disponibili in diverse varietà per poter soddisfare gusti differenti.

In alcune regioni, come il Regno Unito, i microbirrifici e i *brewpub* hanno una lunga storia alle spalle e fanno parte dell'identità culturale del luogo; in altri, come ad esempio gli Stati Uniti, si tratta di realtà recenti, nate per rispondere alle esigenze di una nuova fascia di consumatori che non si accontenta più di prodotti standardizzati e percepisce il consumo di "birra artigianale" come un mezzo di identificazione e affermazione sociale (Braun, Dishman 2006, 773-8).

### 1.4.1. Microbirrifici

Un microbirrificio è un birrificio indipendente del tutto simile a un birrificio industriale, eccezion fatta per la quantità di birra prodotta, che non supera i 10.000 barili l'anno, e i cui prodotti, confezionati in barili, bottiglie o lattine, vengono venduti in un'area relativamente ristretta. I microbirrifici, dovendo competere con le altre birre confezionate, sono collocati in punti strategici e ben serviti dalle reti di trasporto; particolare attenzione viene posta nella scelta dei distributori e nel controllo dei costi di produzione.

La *shelf-life* del prodotto è una delle caratteristiche basilari che differenzia microbirrifici e *brewpub*: quella della birra prodotta nei microbirrifici deve essere piuttosto lunga e questo comporta un aumento nei costi di produzione, che devono includere anche filtrazione, stabilizzazione, microfiltrazione o pastorizzazione ecc. Un microbirrificio si presenta dunque come un vero e proprio "birrificio in miniatura", il cui design deve rispondere principalmente all'esigenza di produrre birre di alta qualità mantenendo costi bassi; è inoltre necessario eseguire tutti i controlli di qualità comunemente richiesti dalle normative vigenti (Braun, Dishman 2006, 774-80).

### 1.4.2. *Brewpub*

I *brewpub*, a differenza dei birrifici fin ora considerati, producono birra esclusivamente nella quantità necessaria alla vendita in loco. È evidente dunque che lo scopo di questi birrifici è più simile a quello di un'attività di ristorazione o di un'antica taverna, piuttosto che a quello di un birrificio moderno. Per questo i *brewpub* sono collocati in zone facilmente fruibili al pubblico, come i centri cittadini o i pressi di aree commerciali.

Nei *brewpub* la consumazione della birra è diretta e avviene entro pochi giorni dal termine della maturazione. Le birre, solitamente non filtrate e non pastorizzate per preservarne le caratteristiche organolettiche, vengono servite alla spina. Questo consente un notevole risparmio perché rende superflue la stabilizzazione della birra e il confezionamento; anche i controlli di qualità sono nel complesso semplificati.

Il design di un *brewpub* è impostato in maniera diversa rispetto a quello di birrifici e microbirrifici: gli impianti produttivi sono infatti a vista, in modo tale che il consumatore possa vivere un'esperienza sensoriale completa, che includa non soltanto il gusto e l'aroma della birra che sta bevendo, ma anche la vista e l'olfatto, che viene stimolato dagli odori caratteristici della produzione (Figura 1.3).

Il numero di operazioni svolte all'interno del *brewpub*, e di conseguenza la complessità dell'impianto, può variare a seconda del metodo di produzione scelto e dalla varietà di birre proposte<sup>1</sup>: i migliori *brewpub* riducono al minimo il numero di operazioni svolte all'esterno dell'edificio per offrire una panoramica completa della produzione; evitano la completa automazione della produzione, valorizzando la figura del mastro birraio; variano la produzione in base alle tendenze del momento, concentrandosi sempre però su birre legate al territorio poiché le birre locali hanno, agli occhi del consumatore, un valore aggiunto che le differenzia da tutte le alternative proposte dal mercato (Braun e Dishman 2006, 773-80).



Figura 1.3 Interni di un *brewpub* (Da: <http://www.wachsmann.com>).

---

<sup>1</sup> Le diverse alternative in questo caso includono: la fermentazione di mosti preconfezionati, che cancella però l'idea di naturalezza e tradizionalità del processo; la produzione di sole birre ale, che richiedono tempi di fermentazione e maturazione ridotti; la produzione di birre ale e lager, più dispendiosa e impegnativa, ma solitamente economicamente redditizia nel lungo termine (Braun e Dishman 2006, 778-80).

## 1.5. *Homebrewing* e rivalsa della birrificazione domestica

Da un paio di decenni a questa parte è sempre più comune sentir parlare di *homebrewing*, ossia la pratica di produrre la birra in casa. Quello che a prima vista può sembrare un hobby per persone con molto tempo libero o alla ricerca di uno stile di vita più sano e a contatto con la natura è in realtà l'elemento che chiude il cerchio ideale nel quale si può circoscrivere la lunga storia della produzione della birra.

Se in alcuni paesi, tra cui l'Italia<sup>2</sup>, si tratta di un fenomeno recente, in altri come il Regno Unito e gli Stati Uniti il ritorno alla birrificazione domestica è una realtà consolidata e in costante crescita, spesso guidata dalla necessità di ridurre le spese: produrre la birra in casa, sostengono gli amatori, è molto più economico che consumarne nei pub e consente di ottenere un prodotto di qualità nettamente superiore a quella delle birre reperibili nei supermercati. Per molti tuttavia non si tratta esclusivamente di risparmiare: produrre la propria birra, così come panificare o preparare un dolce, rappresenta un'attività creativa e ricreativa, che consente di esprimere le proprie preferenze e di mettere alla prova le proprie capacità.

La relativa facilità della produzione contribuisce ad alimentare questa tendenza: se fino a qualche decennio fa produrre la birra in casa era un'operazione che difficilmente portava a risultati apprezzabili, con i moderni kit anche i profani possono addentrarsi facilmente nel mondo della produzione birraria e, con la pratica, ottenere prodotti di indubbia qualità, spesso in grado di competere con le birre artigianali dei microbirrifici e dei *brewpub* (Tepedelen 2013; Wells 2015).

Esistono principalmente tre sistemi di complessità crescente per produrre la birra in casa: il kit luppolato; il sistema E+G (estratto più grani); il sistema AG (*all grain*).

### **Kit luppolato**

Il kit luppolato consiste essenzialmente in un estratto di malto già amaricato da diluire e lasciar fermentare. Questa tecnica non lascia molto spazio alla personalizzazione, ma consente di produrre una birra di discreta qualità e di prendere dimestichezza con l'attrezzatura.

### **Sistema E+G**

Il sistema E+G (estratto + grani) rappresenta uno stadio intermedio ed è costituito da estratto di malto non luppolato, luppolo, lievito e piccole quantità di grani speciali, utili a modificare il colore e il sapore della birra.

---

<sup>2</sup> In Italia la birrificazione domestica nasce ufficialmente nel 1995, regolata dal decreto legge n°504, art. 34, co. 3 che recita testualmente: "È esente da accisa la birra prodotta da un privato e consumata dallo stesso produttore, dai suoi famigliari e dai suoi ospiti, a condizione che non formi oggetto di alcuna attività di vendita" (<http://www.gazzettaufficiale.it>, 2017-05-05).

Questo metodo richiede più esperienza e attrezzature più specifiche, tuttavia consente di personalizzare la propria ricetta, ad esempio variando le quantità degli ingredienti o scegliendo se e quali grani speciali utilizzare.

## **Sistema AG**

Il sistema *all grain* riproduce su scala domestica le attività svolte in un birrificio professionale: in questo caso l'estratto di malto è sostituito da farine di malto da cui il domozimurgo (termine italiano per indicare chi pratica *homebrewing*) dovrà estrarre gli zuccheri fermentescibili. Questa tecnica richiede un livello di esperienza piuttosto avanzato ma, con la dovuta pratica, consente di produrre birre di altissimo livello, di cimentarsi nella produzione di tutti gli stili birrari e di sperimentare soluzioni innovative (<https://www.fermentobirra.com/homebrewing/>, 2017-05-05).

Secondo Nick Moyle (Wells 2015), che la si produca per risparmiare, per curiosità o per il piacere di stupire parenti e amici, la birra fatta in casa cavalca con successo l'onda fortunata del vintage e del *green lifestyle*: l'idea è quella di produrre qualcosa che sia unico e personale, fatto con ingredienti naturali e sistemi tradizionali, e destinato all'autoconsumo. Poco importa se il risultato finale non è il migliore possibile: se lo si è fatto con le proprie mani, sarà comunque più appagante di qualunque cosa possa venir fuori da una lattina.

## **Conclusioni**

La birra prodotta in casa con i moderni kit, per quanto rustica, è indubbiamente molto distante da quella che veniva prodotta con "kit" simili a quello rinvenuto a Mijiaya. Ciò non toglie però che, oggi come allora, essa costituisca un elemento importante nella vita di un gran numero di individui e che, in futuro, si potrà assistere a nuovi interessanti sviluppi tanto nei processi produttivi, quanto nei luoghi di produzione e nella funzione di collante sociale. È ormai chiaro che la birra ha una lunga e onorata storia alle spalle e, a quanto pare, un roseo futuro davanti a sé: ora non resta che scoprire com'è fatta.





## CAPITOLO 2

### IL PROCESSO DI PRODUZIONE DELLA BIRRA

#### 2.1. Materie prime

La legge italiana (legge n. 1354 del 16 agosto 1962, modificata dalle leggi 329/74 e 141/89) stabilisce che:

“La denominazione “birra” è riservata al prodotto ottenuto dalla fermentazione alcolica con ceppi di *Saccharomyces Carlsbergensis* o di *Saccharomyces Cerevisiae* di un mosto preparato con malto, anche torrefatto, di orzo o di frumento o di loro miscele ed acqua, amaricato con luppolo o suoi derivati o con entrambi. La fermentazione alcolica del mosto può essere integrata con una fermentazione lattica. Nella produzione della birra è consentito l'impiego di estratti di malto torrefatto e degli additivi alimentari consentiti dal Decreto del Ministro della sanità 27 febbraio 1996, n.209. Il malto di orzo o di frumento può essere sostituito con altri cereali, anche rotti o macinati o sotto forma di fiocchi, nonché con materie prime amidacee e zuccherine nella misura massima del 40% calcolato sull'estratto secco del mosto” ([http://www.gazzettaufficiale.it/atto/stampa/serie\\_generale/originario](http://www.gazzettaufficiale.it/atto/stampa/serie_generale/originario)).

È noto che, pur partendo da pochi e semplici ingredienti, la varietà delle birre sia pressoché infinita. Ciò dipende principalmente dalla scelta delle materie prime, e pertanto dalle specie e varietà dell'orzo e dei suoi succedanei, dal grado di tostatura del malto, dal tipo e dalla qualità dei luppoli selezionati, dal ceppo di lievito e dalle tecnologie utilizzate. L'insieme di questi fattori contribuisce significativamente a definire l'aroma e la struttura del prodotto finale e consente di creare le sfumature che rendono ogni birra unica e speciale (Gresser 2010, 21).

##### 2.1.1. Orzo

L'orzo, come tutti i cereali, appartiene alla famiglia delle *Graminaceae* e dopo il frumento, il mais e il riso è il cereale più coltivato al mondo. La sua destinazione d'uso primaria è l'alimentazione zootecnica, tuttavia circa il 20% del raccolto è destinato alla produzione del malto, fonte amidacea di base nella produzione della birra. La scelta dell'orzo come cereale per la produzione della birra è dovuta alle caratteristiche biologiche che lo contraddistinguono: esso presenta un elevato contenuto amidaceo, le glumelle (scorze) proteggono il seme durante il processo di lavorazione e, in seguito alla germinazione, presenta un alto contenuto di enzimi idrolitici, fondamentali per la produzione della birra (Buiatti 2004, 558).

## Caratteristiche botaniche

L'infiorescenza dell'orzo è una spiga il cui asse principale (rachide) è formato da nodi su cui si inseriscono tre spighette a fiore singolo. Due specie sono considerate orzo da birra: l'orzo esastico (*Hordeum vulgare*)<sup>3</sup> e l'orzo distico (*Hordeum distichon*). L'orzo esastico è caratterizzato da sei file di cariossidi, tutte fertili. Nella variante distica, invece, è fertile soltanto la spighetta centrale di ogni nodo e quindi in sezione la spiga presenta due file di cariossidi (Figura 2.1). Sebbene l'orzo esastico presenti un numero di chicchi più elevato, le dimensioni degli stessi sono spesso troppo ridotte per consentirne l'utilizzo nella produzione birraria. La varietà distica, al contrario, pur producendo un numero di chicchi inferiore, contiene maggiori quantità di amido, elemento fondamentale nella fase di maltazione (Palmer 2006, 139-40).

La produzione della birra, specie quella di birre di alta qualità e birre speciali, richiede un orzo di prim'ordine. Per questo non tutti gli orzi sono orzi da birra e le varietà adatte allo scopo vengono accuratamente selezionate da istituti scientifici specializzati. Per essere considerato da birra, un orzo deve rispettare importanti parametri qualitativi tra cui: calibro dei chicchi (compreso tra 2,8 e 2,2 mm)<sup>4</sup>, basso contenuto proteico, elevata energia germinativa, elevato potenziale enzimatico, elevata resa in estratto ed elevata resistenza alle fitopatie. In considerazione di tali fattori, le varietà predilette sono gli orzi distici a semina primaverile e autunnale, che presentano semi più grossi e regolari<sup>5</sup>. (Gresser 2010, 40-7).

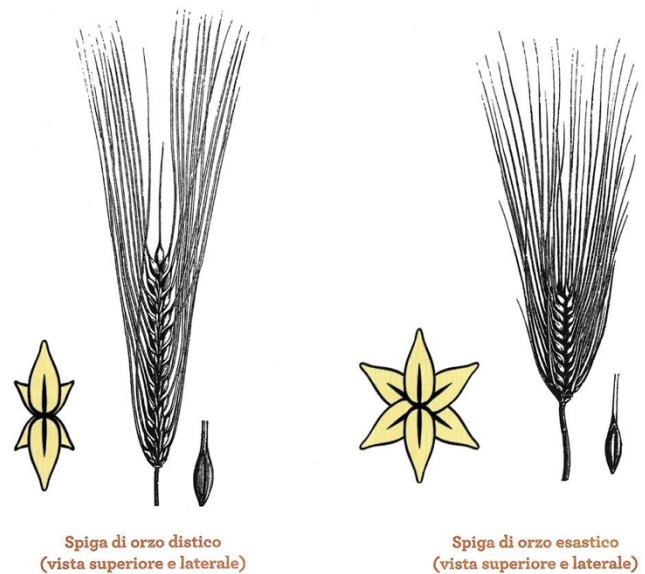


Figura 2.1 Caratteristiche morfologiche dell'orzo distico ed esastico (Da: Mosher 2013).

<sup>3</sup> L'orzo esastico è una sottovarietà dell'orzo polistico, il quale si divide appunto in orzo esastico e tetrastico. Entrambe le varietà sono formate da sei file di cariossidi, tutte fertili; tuttavia la forma tetrastica presenta una diversa disposizione delle spighette laterali che si sovrappongono facendo sì che, in sezione, la spiga mostri soltanto quattro file di cariossidi (Buiatti 2004, 558).

<sup>4</sup> I chicchi di dimensioni >2,8 mm o 2,8 – 2,5 mm sono considerati di prima qualità, quelli di dimensioni 2,5 – 2,2 mm di seconda qualità, mentre quelli di dimensioni <2,2 mm sono chicchi di scarto (Gresser 2010, 42).

<sup>5</sup> Le varietà polistiche sono invece principalmente destinate all'industria zootecnica. La scelta deriva dal fatto che le varietà polistiche, specie quelle a semina autunnale, presentano elevati rendimenti agrari, ma creano problemi rilevanti nel processo di maltazione e hanno basse rese in fase di cottura (Gresser 2010, 40).

## Caratteristiche del seme

La descrizione della composizione del seme dell'orzo e dei nutrienti che esso contiene è indispensabile per la comprensione delle trasformazioni chimiche che interessano l'intero processo di birrificazione. Il seme dell'orzo è costituito dall'endosperma amidaceo e dall'embrione o germe. Questi sono circondati dallo strato aleuronico e dal pericarpo, che è fuso con il tegumento. All'esterno il chicco è protetto da due glumelle: il lemma e la pelea che ricoprono rispettivamente la parte dorsale e ventrale della cariosside (Figura 2.2).

La maggior parte degli orzi da birra sono "vestiti": le glumelle sono quindi strettamente attaccate alla

cariosside. Questa caratteristica conferisce al chicco un'elevata resistenza, aspetto molto importante durante la fase di maltazione dell'orzo. L'umidità del seme al momento del raccolto varia tra il 12 e il 20%, tuttavia l'umidità al momento dello stoccaggio non deve superare il 15% per evitare l'aggressione da parte di parassiti fungini e insetti, mantenere un'elevata energia germinativa e garantire una maggiore conservabilità. Per questo orzi troppo umidi subiscono un processo di essiccamento prima dello stoccaggio.

L'orzo da birra è composto per il 70-85% da carboidrati (tra cui amido, zuccheri semplici, cellulosa ed emicellulose), per il 10,5-11,5% da proteine, per il 1,5-2,0% da lipidi e per la restante parte da sostanze inorganiche. L'amido, che in seguito alla degradazione da parte degli enzimi costituirà la principale fonte di carboidrati utilizzati dai lieviti durante la fermentazione del mosto, costituisce circa il 60% dell'orzo ed è depositato sotto forma di granuli nelle cellule dell'endosperma. Questi granuli sono costituiti da amilopectina (circa 80%) e da amilosio (circa 20%). Gli zuccheri semplici sono costituiti da saccarosio, glucosio e fruttosio; la cellulosa è concentrata nelle glumelle e conferisce resistenza meccanica al seme, favorendo così la filtrazione del mosto. Le emicellulose, costituite principalmente da  $\beta$ -glucani (80-90%) e per la restante parte da pentosani, si trovano nelle pareti dell'endosperma a cui conferiscono rigidità. La rigidità conferita dai  $\beta$ -glucani spiega prima la durezza del seme non germinato, e poi la caratteristica friabilità del malto, ma la loro viscosità potrebbe condizionare negativamente la filtrazione del mosto e quindi la qualità del prodotto finito. Per quanto riguarda le proteine, queste possono variare dal 9 al 15%, ma nell'orzo da birra è fondamentale che non superino l'11%. Nonostante solo un terzo delle proteine totali sia presente nella birra finita, una quantità eccessiva potrebbe essere causa di intorbidimenti o difetti nella schiuma. Difetti della schiuma potrebbero essere causati anche da un'eccessiva quantità di sostanze grasse (trigliceridi), le quali, come è noto, non sono idrosolubili.

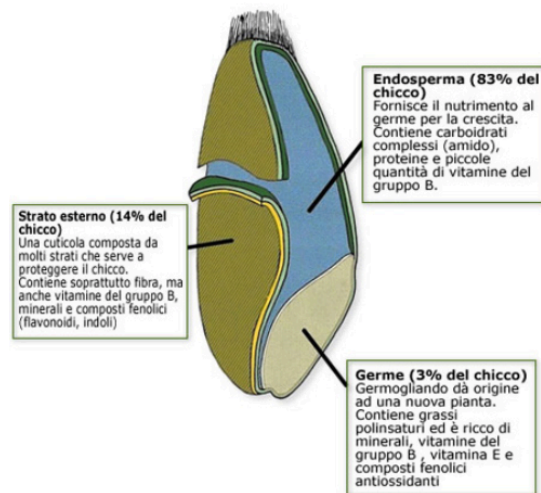


Figura 2.2 Composizione della cariosside d'orzo (Da: [giornaledellabirra.it](http://giornaledellabirra.it)).

Le sostanze minerali (2-4%) sono rappresentate da fosfati, silicati e sali di potassio. I fosfati rivestono un'importanza notevole, essendo coinvolti in molte reazioni biochimiche. L'orzo contiene, infine, modeste quantità di vitamine (B1, B2, C, E) e sostanze polifenoliche, che possono essere responsabili di intorbidimenti e del gusto aspro della birra (Buiatti 2004, 559-60).

### 2.1.2. Succedanei dell'orzo

Sono succedanei dell'orzo tutte le fonti di carboidrati, altre rispetto all'orzo maltato, che forniscono zuccheri al mosto. Una grande varietà di materie prime ricade in questa definizione, tuttavia i principali sono mais, riso, orzo non maltato, sorgo, frumento e zucchero. I succedanei vengono impiegati in diverse forme tra cui grani crudi, sciroppi aggiunti nel tino di cottura e cereali maltati alternativi all'orzo (mais o frumento). La maggior parte dei succedanei, non essendo maltati, non contribuiscono all'attività enzimatica; il loro impiego è però molto vantaggioso sia a livello economico che qualitativo. Essi consentono infatti di ottenere prodotti con qualità organolettiche molto differenti a seconda delle miscele impiegate (Stewart 2006, 161-2).

#### **Mais**

Il mais è il succedaneo più utilizzato in molti paesi, tra cui l'Italia, gli Stati Uniti e il Canada. Il seme, prima di essere macinato, viene degerminato, ossia privato dell'embrione che, a causa del suo alto contenuto di lipidi, influenzerebbe negativamente la qualità del prodotto finale. Il mais viene utilizzato in diverse forme tra cui *grits*<sup>6</sup> di 0,3-1,5 mm, *flakes*<sup>7</sup> in cui l'amido è pregelatinizzato<sup>8</sup> o come sciroppo di glucosio (Buiatti 2004, 560).

#### **Riso**

Il riso utilizzato nelle birrerie è un sottoprodotto della lavorazione del riso destinato all'alimentazione umana. Il risone, infatti, viene macinato per eliminare la crusca, lo strato aleuronico e l'endosperma. I chicchi danneggiati durante quest'operazione, detti "rottore" del riso, sono esteticamente indesiderabili e vengono venduti ai birrifici ad un prezzo ribassato per essere usati come succedaneo sotto forma di *grits* o *flakes*. Durante la cottura è indispensabile tener conto del fatto che la temperatura di gelatinizzazione del riso (70-85°) è superiore a quella dell'orzo e del mais (60-70°). Il riso ha aroma e sapore molto neutri, pertanto il suo utilizzo conferisce alle birre un sapore leggero e pulito (Stewart 2006, 163-4).

---

<sup>6</sup> Il *grits*, detto anche *gritz* o semolino, è il risultato della macinatura di un cereale (Sbuelz 2011).

<sup>7</sup> I *flakes* o fiocchi sono ottenuti dal *grits* per trattamento termico e successivo schiacciamento in cilindri appositi. Il processo provoca la gelatinizzazione dell'amido, che non deve dunque essere eseguita in sala cottura (Sbuelz 2011).

<sup>8</sup> La gelatinizzazione è il processo mediante in quale la massa di un soluto si rapprende in uno stato gelatinoso (gel) senza separazione di liquido (<http://www.treccani.it/vocabolario/gelatinizzazione/>).

## **Orzo**

L'orzo non maltato deve essere considerato come un succedaneo. Come gli altri cereali, può essere utilizzato sotto forma di semola, fiocchi o sciroppi. L'utilizzo di orzo non maltato non contribuisce significativamente a variare il sapore della birra, ma è notevolmente più economico rispetto al malto d'orzo; inoltre, il ridotto apporto proteico contribuisce a migliorare la qualità della schiuma, mentre alcuni problemi potrebbero emergere per via dell'elevata presenza di  $\beta$ -glucani non degradati. Bisogna infine considerare che l'impiego dell'orzo non maltato richiede alcune variazioni negli impianti utilizzati (si utilizzano, ad esempio, mulini a martelli al posto degli usuali mulini a rullo) (Stewart 2006, 164-6).

## **Sorgo**

Il sorgo è un cereale principalmente coltivato nelle aree più calde e siccitose dell'Africa, dove le condizioni pedo-climatiche rendono difficoltosa la coltivazione dell'orzo. Per via dell'elevato costo di importazione dell'orzo, il sorgo è utilizzato in molti paesi africani come materia prima per la produzione della birra: il sorgo maltato ha infatti una buona dotazione enzimatica e un discreto contenuto di amido (60-65%) (Buiatti 2004, 561). Stewart (2006) evidenzia però che nell'ultimo ventennio questo cereale è entrato a far parte dei principali succedanei per la produzione birraria mondiale, anche a seguito del suo riconoscimento come cereale adatto alla birrificazione da parte della Food and Agriculture Organization (FAO).

## **Fumento**

Il frumento è utilizzato sia maltato, come componente principale (60%) nella produzione delle birre di frumento (*Weizenbier* o birre *weiss*), che non maltato, come succedaneo dell'orzo. Il frumento presenta lo svantaggio di possedere alti contenuti proteici. È noto infatti che quantità di proteine troppo elevate possono causare problemi in fase di filtrazione; per questa ragione vengono solitamente utilizzate varietà di frumento invernali, caratterizzate da un ridotto contenuto proteico (Buiatti 2004, 561).

## **Zucchero**

Lo zucchero è utilizzato sotto forma di sciroppi di glucosio, zucchero invertito<sup>9</sup> e saccarosio. Gli sciroppi contengono circa il 35-40% d'acqua e devono sciogliersi nel mosto, al quale vengono aggiunti nella caldaia di cottura, senza lasciare residui solidi. Gli sciroppi hanno una fondamentale funzione colorante, che viene sfruttata specialmente nella produzione di alcuni tipi di birra ad alta fermentazione (birre di tipo *Alt*) (Gresser 2010, 78-9).

---

<sup>9</sup> Lo zucchero invertito è ottenuto, commercialmente e in natura, dall'idrolisi del saccarosio che, così come quella del glucosio e del fruttosio, si verifica comunemente in natura (Stewart 2006, 170).

### 2.1.3. Luppolo

Sebbene il luppolo sia oggi protagonista indiscusso nella preparazione birraria, il suo utilizzo come agente aromatico e amaricante ha origini relativamente recenti. Prima del 1516, anno di emissione del celebre editto “Legge di Purezza”<sup>10</sup>, i mastri birrai erano infatti soliti aromatizzare le loro birre con una miscela di erbe e radici di ogni genere, tra cui rosmarino, cumino, funghi e perfino piante nocive come il rosmarino palustre: il *Gruit*.

Oggi, il luppolo svolge un ruolo insostituibile nella produzione della birra: oltre ad amaricare il mosto e a conferirgli il suo caratteristico aroma, il luppolo contribuisce a stabilizzare la schiuma e il corpo della birra e svolge un’importante funzione antibatterica, fungendo così da efficace conservante naturale (Gresser 2010, 79-80).

#### Caratteristiche botaniche

Il luppolo (*Humulus Lupulus L.*, famiglia delle *Cannabinaceae*) è una pianta rampicante dioica<sup>11</sup> erbacea e perenne che produce infiorescenze dal profumo molto aromatico (Figura 2.3). Per la produzione della birra, si utilizzano soltanto le infiorescenze femminili, più fini e aromatiche, comunemente note come *coni* o *strobili*. I coni del luppolo hanno forma ovoidale e sono formati da brattee<sup>12</sup> e bratteole. Nel corso della maturazione, nella



Figura 2.3 Luppolo pronto per la raccolta (Da: [birrabuffa.it](http://birrabuffa.it)).

parte inferiore delle bratteole (ascella), speciali ghiandole secernono particelle resinose di colore giallo intenso: la *luppolina*. La luppolina contiene la maggior parte delle sostanze aromatiche (oli essenziali) e amaricanti (resine) utili per la produzione della birra.

La raccolta del luppolo viene effettuata al raggiungimento dello stadio di maturazione ottimale, ossia quando le brattee sono chiuse e, al loro interno, la luppolina è abbondante e di color giallo limone (Figura 2.4). Il periodo di raccolta varia a seconda delle condizioni climatiche e delle pratiche agrotecniche; in ogni caso il luppolo deve essere essiccato nel minor tempo possibile per evitare che l’umidità favorisca lo sviluppo di muffe e causi perdite di aroma (Gresser 2010, 80-3).

---

<sup>10</sup> L’editto conosciuto con il nome di “Legge di Purezza” (in tedesco *Reinheitsgebot*) fu emanato nel 1516 in Baviera. Esso limitava per la prima volta gli ingredienti ammessi nella produzione della birra riducendoli a luppolo, orzo, malto e acqua. Il lievito non è citato poiché la sua natura organica era al tempo ancora sconosciuta (Meussdoerffer 2009, 26).

<sup>11</sup> Le piante dioiche sono quelle piante che presentano gli organi maschili e gli organi femminili su individui diversi (Treccani.it, vocabolario <http://www.treccani.it/vocabolario/dioicismo2/> 2017-06-14).

<sup>12</sup> La brattea è una foglia più o meno modificata nella grandezza, forma, consistenza, colore, alla cui ascella si sviluppa di solito un fiore o un’infiorescenza; ha funzioni diverse: protettiva dei bocci fiorali, vessillare, nettariifera, disseminatrice. (Treccani.it, vocabolario <http://www.treccani.it/vocabolario/brattea/> 2017-06-14).

## Forme di impiego del luppolo

Il luppolo viene utilizzato sotto forma di *pellets*, estratti di luppolo o come luppolo tal quale. I *pellets* sono cilindretti ottenuti dalla macinazione dei fiori essiccati, le cui polveri vengono poi pressate ed estruse. Questi presentano una notevole facilità d'utilizzo e sono disponibili anche come *pellets preisomerizzati*. Gli estratti, anche questi disponibili in una versione preisomerizzata, sono di colore verde o arancio e presentano un'elevata viscosità. Il luppolo tal quale, ossia il fiore pressato ed essiccato, è ormai utilizzato esclusivamente nei birrifici artigianali, nei microbirrifici e nei *brewpub* (Buiatti 2004, 563).

## Sostanze amare

Il luppolo contiene circa il 15-20% di resine composte principalmente da due gruppi di sostanze: gli  $\alpha$ -acidi e i  $\beta$ -acidi, responsabili del sapore amaro della birra. Le proprietà amaricanti degli  $\alpha$ -acidi sono circa 10 volte superiori rispetto a quelle dei  $\beta$ -acidi, pertanto il potere amaricante dei luppoli viene espresso in base alla concentrazione in  $\alpha$ -acidi, che può variare dal 2 al 17%. Il potere amaricante, tuttavia, non dipende soltanto dalla concentrazione di  $\alpha$ -acidi ma anche dalla loro isomerizzazione: è grazie a questo riarrangiamento molecolare che gli  $\alpha$ -acidi, trasformati in iso- $\alpha$ -acidi, diventano più amari e più facilmente solubili.

La concentrazione di iso- $\alpha$ -acidi si misura in IBU (International Bitterness Units), unità di misura pari ai mg/L di iso- $\alpha$ -acidi presenti nella birra. L'isomerizzazione non è mai completa e, in media, soltanto il 30% degli  $\alpha$ -acidi viene efficacemente isomerizzato nel corso della cottura (Buiatti 2004, 562-3).

## Sostanze aromatiche

Gli oli essenziali sono rappresentati da oltre 200 composti, costituiscono lo 0,5-3% del luppolo e sono responsabili dell'aroma. Il luppolo viene solitamente aggiunto al mosto durante la fase di cottura; tuttavia gli oli essenziali sono soggetti a un'elevata volatilità, perciò i luppoli aromatici vengono aggiunti al termine della cottura per ridurre al minimo la dispersione degli oli essenziali in essi contenuti.

In conclusione, sulla base delle loro caratteristiche, i luppoli vengono comunemente classificati in "luppoli aromatici" e "luppoli amaricanti", sebbene in realtà tutte le varietà posseggano, in misura maggiore o minore, entrambe le proprietà. Sono amaricanti i luppoli con una concentrazione in iso- $\alpha$ -acidi >6%; sono aromatici

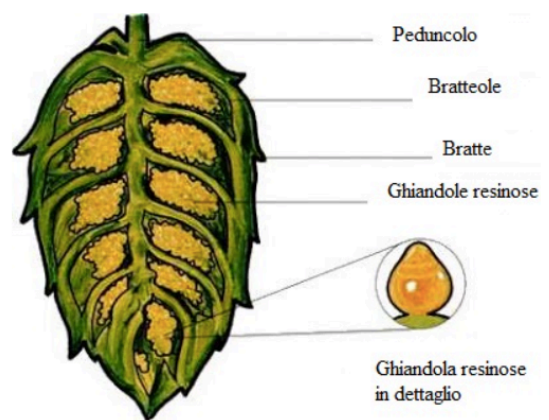


Figura 2.4 Dettaglio del cono del luppolo (Da: [giornaledellabirra.it](http://giornaledellabirra.it)).



tutti gli altri, benché solo alcuni di essi presentino una composizione di oli essenziali particolarmente pregiata (Buiatti 2004, 563).

#### 2.1.4. Acqua

L'acqua è indubbiamente un elemento fondamentale nella produzione della birra. Essa costituisce infatti il 90% del prodotto finito e le sue qualità contribuiscono a variare significativamente le caratteristiche della birra (Buiatti 2004, 563). Oggi i birrai hanno a disposizione un gran numero di strumenti e procedure che consentono loro di modificare le caratteristiche microbiologiche dell'acqua per ottenere la miscela di sali e carbonati più adatta alla produzione dello stile birrario desiderato; tuttavia in passato, in assenza di tecnologie che permettessero di modificarne la natura, le caratteristiche dell'acqua disponibile in luoghi diversi erano garanzia di unicità per le birre prodotte in diverse regioni. Ad esempio, è grazie alla dolcezza delle acque disponibili nell'area che la città di Pilsen, in Repubblica Ceca, ha dato i natali alle birre chiare ancora oggi chiamate *Pilsen*; allo stesso modo la durezza media delle acque della regione della città di Monaco, in Germania, caratterizza le birre scure e *Porter* prodotte nella regione (Gresser 2010, 26-7).

È importante notare che l'utilizzo dell'acqua in un birrificio non si limita all'acqua necessaria per la birrificazione in sé (bagnatura dell'orzo, ammostamento, lavaggio delle trebbie, ecc.). L'intero impianto fa uso costante di acque di servizio per il funzionamento di caldaie, impianti frigoriferi e pastorizzatori, nonché di acque di lavaggio e sterilizzazione. L'industria birraria richiede quindi l'utilizzo di ingenti quantità d'acqua (dai 6 ai 20 litri per ogni litro di birra prodotto, a seconda che si consideri un birrificio industriale o un microbirrificio); le acque devono poi avere caratteristiche differenti a seconda dell'uso al quale sono destinate<sup>13</sup> (Buiatti 2004, 563).

Il requisito imprescindibile che accomuna tutte le acque utilizzate nei birrifici è la potabilità. Per la birrificazione si raccomanda l'utilizzo di acqua di sorgente o di pozzo, piuttosto che di acqua superficiale. L'acqua di sorgente, infatti, deriva da stratificazioni rocciose altamente purificatrici e questo garantisce la purezza batteriologica. Le acque estratte da pozzi alimentati da una sorgente sono solitamente di qualità buona e simile a quella dell'acqua di sorgente (Gresser 2010, 27).

#### **Durezza dell'acqua**

L'acqua di sorgente, attraversando vari strati rocciosi, non acquisisce soltanto purezza batteriologica, ma raccoglie grandi quantità di sali minerali che vengono disciolti in quantità diverse a seconda dei tipi di roccia attraverso cui l'acqua scorre. I sali minerali più importanti sono il calcio, il magnesio, il bicarbonato e i solfati.

---

<sup>13</sup> Acque di servizio eccessivamente dure possono, ad esempio, causare la formazione di calcare nelle caldaie e ridurre il rendimento termico; il loro utilizzo nel corso della produzione può invece alterare i valori di pH andando a influire negativamente sulla degradazione dell'amido e delle proteine, sull'efficienza della filtrazione e sui processi fermentativi (Buiatti 2004, 565).

Queste sostanze minerali influenzano uno dei parametri più rilevanti nella valutazione delle acque per la produzione birraria: la durezza dell'acqua.

La *durezza totale* dell'acqua è definita come la quantità di calcio e magnesio contenuta in una data quantità d'acqua e si divide in *durezza temporanea* e *durezza permanente*. La prima è la *durezza di calcio e di magnesio* o *durezza dei carbonati*: durante la decozione dell'acqua, i bicarbonati si scompongono e precipitano, questa variazione spiega la denominazione di durezza temporanea. La seconda, detta anche *durezza non carbonatica*, è data dai solfati e dai cloruri di calcio e magnesio, che non precipitano in seguito all'esposizione ad alte temperature.

La durezza dell'acqua è espressa in gradi e la notazione varia da paese a paese. La notazione più comunemente utilizzata nel settore birrario è il grado tedesco (°D o °DH) e  $1^{\circ}\text{D} = 10 \text{ mg/L di CaO}^{14}$ , ma sono anche in uso il grado francese (°F), il grado britannico (°GB) e il grado americano (°USA). In base alla loro durezza, le acque possono essere classificate come:

- Dolci (0-10°D)
- Medie (10-20°D)
- Dure (oltre 20°D)

(Gresser 2010, 22-3).

### **Influenza dei sali minerali sul gusto**

È utile specificare che molti ioni, oltre ad influire sulla durezza dell'acqua, ne influenzano direttamente il gusto. Alcuni di essi, tra cui il sodio ( $\text{Na}^+$ ), il magnesio ( $\text{Mg}^{++}$ ), i cloruri ( $\text{Cl}^-$ ), i solfati ( $\text{SO}_4^{--}$ ), il calcio ( $\text{Ca}^{++}$ ) e lo zinco ( $\text{Zn}^{++}$ ), contribuiscono attivamente a conferire alla birra pienezza e il caratteristico gusto amaro, nonché a regolare la funzione metabolica del lievito. Altri invece sono elementi del tutto indesiderati in quanto conferiscono alla birra sapori e odori spiacevoli o sono dannosi per la salute umana. Tra questi ricordiamo in particolare il cloro libero ( $\text{Cl}_2$ ), il cui sottoprodotto (triclorofenoli) conferisce un odore definito di “medicinale”; il ferro ( $\text{Fe}^{+++}$ ), che conferisce alla birra un sapore metallico e astringente; i nitrati ( $\text{NO}_3^-$ ) che, interagendo con alcuni composti amminici presenti nel mosto, portano alla formazione di nitrosamine pericolose per la salute, e infine i nitriti ( $\text{NO}_2^-$ ), composti tossici per le cellule di lievito (Buiatti 2004, 566).

### **Trattamenti dell'acqua per la fabbricazione della birra**

Oggi, grazie alle conoscenze maturate in ambito chimico, è possibile “correggere” l'acqua utilizzata nei birrifici in modo tale da selezionare le sostanze desiderate e renderle disponibili nella giusta quantità, eliminando invece quelle indesiderate. Ciò avviene attraverso processi di decarbonazione (“addolcimento” dell'acqua) e correzione dell'acqua.

---

<sup>14</sup> CaO indica la molecola “ossido di calcio”.

I processi di decarbonazione includono:

- Bollitura atmosferica
- Bollitura sotto pressione
- Passaggio di corrente elettrica (procedimento elettro-osmotico)
- Aggiunta di acqua limpida satura di calce o idrato di calcio
- Impianto scambiatore di ioni/demineralizzazione
- Osmosi inversa
- Aggiunta di gesso o solfato di calcio
- Aggiunta di acidi innocui, come l'acido lattico o l'acido cloridrico

La bollitura e il passaggio di corrente sono procedimenti antieconomici e per questo vengono utilizzati raramente. I procedimenti più comuni sono invece la demineralizzazione tramite scambiatori ionici e l'osmosi inversa. La prima si serve di resine sintetiche capaci di assorbire determinati sali dell'acqua e restituirne altri sotto forma di ioni; la seconda sfrutta invece il processo naturale dell'osmosi grazie a membrane semipermeabili (membrane osmotiche) che permettono il passaggio dell'acqua (solvente), ma non del soluto (sali minerali). L'osmosi inversa presenta il notevole vantaggio di non necessitare dell'aggiunta di componenti chimiche all'acqua.

La correzione dell'acqua consiste invece nell'aggiunta dei sali mancanti o carenti al fine di ottenere la durezza desiderata (solfato di calcio e cloruro di calcio), o nell'aggiunta di acidi come l'acido lattico o l'acido cloridrico per correggere il pH<sup>15</sup> (Gresser 2010, 27-39).

### 2.1.5. Lievito

Il lievito è uno degli esseri viventi più antichi in natura e l'uomo ne sfrutta le proprietà fermentative per la panificazione e la produzione di bevande alcoliche da millenni, sebbene per lungo tempo in maniera del tutto inconsapevole. La produzione delle prime bevande alcoliche è con tutta probabilità da considerarsi fortuita, specie se si considera il fatto che le sostanze zuccherine sono invariabilmente contaminate dai lieviti e che il risultato della metabolizzazione degli zuccheri ad opera dei lieviti è la produzione di etanolo e anidride carbonica. È a Louis Pasteur (1822-1895) che dobbiamo l'identificazione della natura organica del lievito e il riconoscimento del suo ruolo nei processi fermentativi (Briggs 2004, 364-5).

---

<sup>15</sup> Per approfondire: "Il trattamento dell'acqua per la fabbricazione della birra" (In Gresser, August (2010). *Il manuale del birraio pratico: Teoria e pratica della preparazione del malto e della fabbricazione della birra*. Norimberga: Fachverlag Hans Carl. pp. 27-39).

## Tassonomia dei lieviti da birra

Oggi sappiamo che il lievito è un fungo eucariote classificabile in oltre 700 specie la cui tassonomia è ancora in via di definizione. Sebbene i lieviti siano comunemente presenti in natura, i ceppi utilizzati nell'industria alimentare e birraria sono accuratamente selezionati e isolati per evitare contaminazioni da parte di lieviti "selvaggi". Ciononostante esistono rare eccezioni, come il caso della birra belga *Lambic*, la cui fermentazione è affidata alla flora microbica presente nei birrifici ed è per questo definita "spontanea". Il lievito utilizzato nella panificazione e nella produzione di bevande alcoliche appartiene al genus *Saccharomyces*, attualmente suddiviso in 14 specie. Di queste solo quattro sono riconosciute come *Saccharomyces* "sensu stricto" e sono ammesse nell'industria birraria: *S. cerevisiae*, *S. bayanus*, *S. pastorianus* e *S. paradoxus* (Briggs 2004, 366-71).

## Bassa e alta fermentazione

La moderna classificazione dei lieviti, basata sul genotipo anziché sul fenotipo dei lieviti, mette in discussione la tradizionale distinzione del lievito per la produzione della birra in *S. cerevisiae*, o lievito a bassa fermentazione, e *S. carlsbergensis*, o lievito ad alta fermentazione. Tuttavia l'industria birraria, da sempre fortemente legata alla tradizione, stenta ad abbandonare questo tipo di denominazione.

In origine, i concetti di alta e bassa fermentazione erano legati alle caratteristiche fisiologiche delle cellule di lievito, che tendono a precipitare sul fondo del serbatoio a fine fermentazione (bassa fermentazione) o a salire in superficie trasportati dalle molecole di CO<sub>2</sub> (alta fermentazione). Oggi la caratteristica discriminativa è la temperatura a cui viene condotta la fermentazione e i moderni serbatoi cilindro-conici consentono l'utilizzo di lieviti ad alta fermentazione che tendono a precipitare sul fondo dei serbatoi. Così, la bassa fermentazione è quella condotta tra i 7 e i 14°C, ed è generalmente associata alle birre di tipo lager, che rappresentano circa il 90% delle birre prodotte nel mondo; l'alta fermentazione è invece condotta tra i 15 e i 25°C ed è impiegata principalmente per produrre birre di tipo ale (Buiatti 2004, 567).

## Caratteristiche della cellula

Le cellule di lievito sono costituite per l'80% d'acqua. Il restante 20% (lievito secco) è composto da proteine (40-45%), carboidrati (30-35%), sali minerali (6-8%) e lipidi (4-5%). Sono poi presenti discrete quantità di vitamine del gruppo B. Le cellule sono microscopiche e indistinguibili ad occhio nudo ma, se considerate in massa, hanno colore grigio-biancastro. La forma e le dimensioni della singola cellula variano significativamente a seconda del ceppo considerato e della fase di sviluppo in cui essa si trova; generalmente, la cellula ha forma ovoidale e il volume è compreso tra i 50 e i 500µm<sup>3</sup> (Figura 2.5) (Briggs 2004, 371-2).

Le proteine sono localizzate principalmente nel nucleo, mentre i carboidrati sono concentrati nella membrana cellulare e nel citoplasma. Il citoplasma contiene anche glicogeno e trealosio (riserve energetiche fondamentali

per il lievito), lipidi concentrati in granuli e altri organelli, tra cui i ribosomi e i mitocondri, che hanno la funzione di rifornire la cellula di energia. La membrana cellulare è di fondamentale importanza perché consente il passaggio dei metaboliti dall'interno all'esterno della cellula (Buiatti 2004, 566-7).

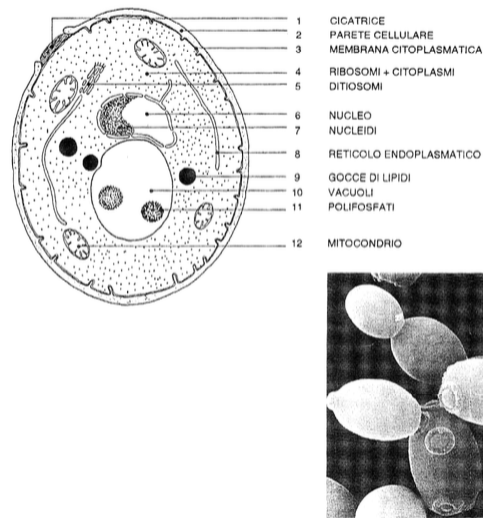


Figura 2.5 Rappresentazione schematica di una cellula di lievito (Da: Gresser 2010).

### La fermentazione del mosto

Le cellule di lievito possono sopravvivere sia in ambiente aerobico che in ambiente anaerobico. Lo sviluppo cellulare condotto in ambiente anaerobico (fermentazione) determina la produzione di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e alcol etilico (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH) (Figura 2.6). La metabolizzazione degli zuccheri in ambiente aerobico è invece detta “respirazione” e consente la riproduzione delle cellule per gemmazione. Ogni cellula può produrre fino a 30 cellule figlie e il mosto viene solitamente inoculato con 10-20 milioni di cellule per millilitro di mosto, equivalente a circa 0,6-0,7 litri di lievito in pasta per ettolitro di mosto.

Per svilupparsi, la cellula di lievito ha bisogno di carboidrati semplici, una fonte azotata, sali minerali (fosfati, solfati, calcio, magnesio, potassio, zinco, ecc.) e vitamine (in particolare del gruppo B) e il mosto di birra contiene tutte queste sostanze.

I carboidrati derivati dall'orzo sono la fonte zuccherina che il lievito metabolizza durante il processo di fermentazione. La fermentazione interessa in ordine: il glucosio (G), il fruttosio (F), il saccarosio (G-F), e solo successivamente il maltosio (G-G), principale zucchero del mosto di birra, e il maltotriosio (G-G-G). I carboidrati di dimensioni molecolari superiori, come il maltotetraosio (G-G-G-G) o le destrine (G<sub>5-30</sub>), non sono metabolizzabili dalle cellule di lievito e restano in sospensione nella birra influenzandone le caratteristiche organolettiche (“corpo” della birra). Le molecole fermentabili giungono all'interno della cellula trasportate da specifici enzimi detti *permeasi*. Ad ogni molecola di zucchero corrisponde una specifica permeasi e, a differenza della permeasi del glucosio che è costitutiva della cellula di lievito, molte di esse

vengono sintetizzate solo in presenza degli zuccheri che ne richiedono l'utilizzo (come il maltosio o il maltotriosio).

Il tempo necessario alla sintesi di queste proteasi è noto come *fase di latenza* e l'espedito per eliminare o ridurre questa "perdita di tempo" nei birrifici industriali è quello di riutilizzare il lievito per un nuovo inoculo nel più breve tempo possibile, così da sfruttare le permeasi create nell'inoculo precedente. L'industria birraria è infatti l'unica industria alimentare che prevede la riutilizzazione del lievito per successive fermentazioni (Buiatti 2004, 567-8).

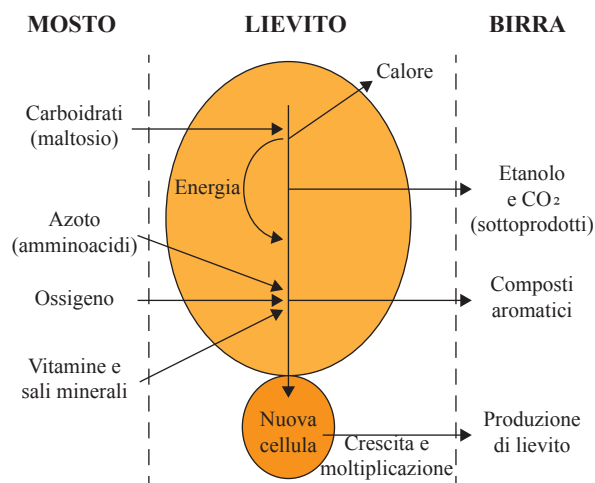


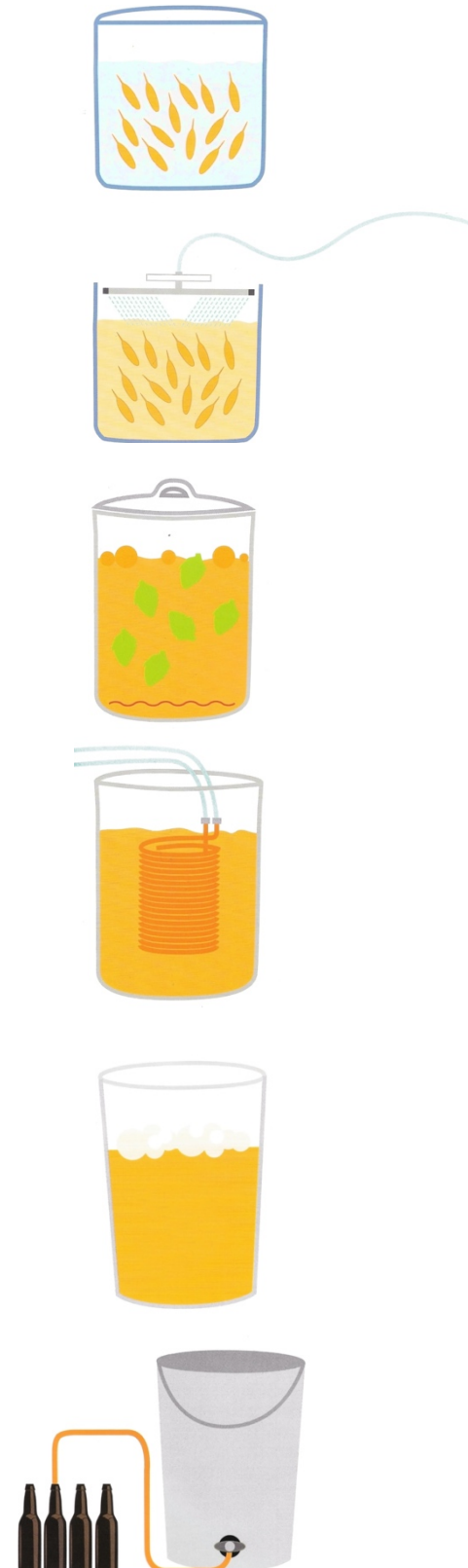
Figura 2.6 Principali reazioni chimiche mediate dal lievito (Da: Buiatti 2004).

## 2.2. Filiera della birra

La filiera della birra può essere sinteticamente schematizzata nei seguenti passaggi:

- Maltazione
- Macinazione del malto (a umido o a secco)
- Ammostamento (miscelazione di acqua e farine)
- Filtrazione del mosto e separazione delle trebbie
- Bollitura e luppolamento del mosto
- Separazione del torbido
- Raffreddamento del mosto
- Fermentazione
- Maturazione
- Illimpidimento e stabilizzazione chimico-fisica della birra
- Confezionamento della birra in bottiglie, lattine e fusti

L'orzo, per poter essere impiegato come materia prima nella fabbricazione della birra, viene germinato ed essiccato nelle malterie; questo processo è detto maltazione e trasforma l'orzo in malto. Il malto, una volta giunto nel birrifico, viene macinato utilizzando mulini a rullo o a martelli; la farina di malto così ottenuta e i succedanei vengono poi miscelati con l'acqua nei tini di miscela per ottenere il mosto di birra. Prima di passare alla sala di cottura, il mosto passa attraverso il tino di filtrazione dove viene depurato dalle trebbie, destinate all'alimentazione zootecnica. Il mosto filtrato viene quindi bollito nel tino di cottura assieme al luppolo e centrifugato (Whirlpool) per eliminare il *trub*. Prima di poter procedere all'inoculo del lievito, il mosto viene raffreddato sfruttando gli scambiatori di calore. L'inoculo del lievito avviene nei serbatoi di fermentazione e, al termine della fermentazione, la *birra giovane* viene trasferita nei serbatoi di maturazione. Raggiunto il giusto grado di maturazione, la birra viene nuovamente filtrata e poi pastorizzata per illimpidirla e garantirne la sanità e la stabilità. Essa viene infine trasferita al reparto di confezionamento dove sarà confezionata in bottiglie, lattine o fusti prima di entrare nel circuito della distribuzione (Buiatti 2004, Gresser 2010).



## 2.3 Maltazione

### 2.3.1. Lo scopo della maltazione

La maltazione è il processo a cui l'orzo viene sottoposto nelle malterie al fine di ottenere il malto. Il malto d'orzo può genericamente essere definito come orzo germinato ed essiccato e rappresenta la principale fonte di amido per la produzione della birra in tutto il mondo. Infatti sebbene anche altri cereali come il frumento, il mais e il sorgo possano essere maltati, la maggior parte delle birre è prodotta con almeno il 70% di malto d'orzo (Kreisz 2009, 147).

Il processo di maltazione comprende tre fasi: bagnatura, germinazione ed essiccamento, e ci sono almeno tre ottime ragioni per le quali è necessario maltare l'orzo prima di utilizzarlo per la fabbricazione della birra:

- La maltazione, durante la fase di germinazione, consente la formazione di grandi quantità di enzimi, essenziali alla degradazione dell'amido durante la fase di ammostamento, che sono assenti nell'orzo quiescente (non maltato);
- Il processo di essiccamento conferisce al malto infinite varietà di aromi che sarebbe impossibile ottenere altrimenti;
- La maggiore friabilità del malto rispetto all'orzo non maltato presenta notevoli vantaggi durante le successive fasi di lavorazione

(Buiatti 2004,568).

Prima di procedere alla germinazione, l'orzo deve essere lavato, calibrato e pesato. Questa fase, che Gresser (2010) definisce di "preparazione" ha lo scopo di eliminare le parti metalliche, le componenti estranee e le polveri che potrebbero causare esplosioni, ma anche quello di ottenere una germinazione il più possibile omogenea.

### 2.3.2. Bagnatura

La bagnatura o infusione ha lo scopo di indurre la *germinazione* dell'orzo innalzandone l'umidità dei chicchi dal 12% (fase di quiescenza dell'orzo) al 40%. Il processo, che viene effettuato tramite l'immersione dell'orzo in acqua in serbatoi cilindro-conici o a fondo piatto, richiede lo stretto controllo di diversi fattori tra cui:

- La temperatura dell'acqua di bagnazione, che deve essere compresa tra i 12 e i 18°C
- Il tempo di vegetazione
- L'alternanza tra periodi di immersione e periodi di sosta all'aria
- La disponibilità di ossigeno



Quando i chicchi d'orzo raggiungono un'umidità pari al 30%, l'embrione inizia la fase di germinazione producendo gibberelline, ossia ormoni della crescita che inducono la biosintesi degli enzimi responsabili della degradazione dell'endosperma amidaceo, delle proteine e dei  $\beta$ -glucani. L'embrione utilizza poi i prodotti della degradazione come nutrimento per lo sviluppo della radichetta o coleorizza. Il processo di germinazione è aerobico, pertanto è necessario alternare periodi di immersione a periodi di sosta all'aria, durante i quali i chicchi assorbono ossigeno e rilasciano CO<sub>2</sub> (Kreisz 2009, 149-51).

### 2.3.3. Germinazione

Terminata la bagnatura, la cui durata è di circa 43 ore, i chicchi vengono trasferiti al reparto di germinazione. La germinazione ha in realtà già avuto inizio in fase di bagnatura e questo è reso evidente dallo spuntare della radichetta. Il processo di germinazione dura circa 6 giorni e viene condotto in impianti differenti a seconda dell'avanzamento tecnologico della malteria. La tradizionale germinazione su aia è considerata ormai obsoleta per via degli ampi spazi richiesti e dell'alto costo della mano d'opera e sarà presto soppiantata da metodi più moderni come i *casconi Saladin* o i tamburi rotanti

(Lausmann System)<sup>16</sup>. È possibile monitorare l'andamento della germinazione considerando lo sviluppo del germoglio (acrospira) sotto la glumella. Quando l'acrospira ha raggiunto i 3/4 della lunghezza del seme, l'orzo germinato è chiamato *malto verde* e deve essere essiccato per interrompere la germinazione nel momento in cui esso contiene la massima quantità di enzimi che serviranno a degradare l'amido (Figura 2.7) (Kreisz 2009, 152-4).

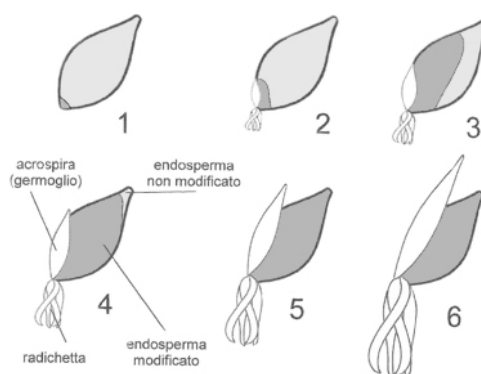


Figura 2.7 Fasi dello sviluppo del seme durante la germinazione (Da: [legaconsumatoririmini.it](http://legaconsumatoririmini.it)).

### 2.3.4. Essiccamento

L'essiccamento o essiccazione ha lo scopo di arrestare la germinazione, ridurre l'umidità del malto a livelli adatti allo stoccaggio, preservare i complessi enzimatici formati durante la maltazione e sviluppare le caratteristiche aromatiche e di colore richieste dallo stile birrario in considerazione. Il processo è condotto in essiccatoi dotati di un doppiofondo forato che permette il passaggio dell'aria calda, responsabile

<sup>16</sup> I *casconi Saladin* e i tamburi rotanti, essendo automatizzati, sono definiti sistemi pneumatici ed effettuano l'aerazione dell'orzo tramite l'insufflamento d'aria nella massa dei chicchi (Buiatti 2004, 570).

dell'asciugatura del malto; i più moderni sono a più piani e dotati di sistemi di riciclo del calore che garantiscono alte performance.

Durante l'essiccamento è fondamentale prestare attenzione alle temperature. Temperature troppo elevate potrebbero infatti inattivare gli enzimi e causare la prematura gelatinizzazione<sup>17</sup> dei chicchi. La temperatura iniziale è quindi mantenuta a 50°C e solo quando l'umidità dei chicchi scende sotto il 20% viene aumentata fino a 85°C. Se le temperature di essiccamento sono più elevate, l'attivazione della *reazione di Maillard*<sup>18</sup> causa l'imbrunimento dei chicchi e una drastica riduzione degli enzimi attivi.

Al termine dell'essiccamento, il malto viene spazzolato per rimuovere le radichette secche, che sono poi rivendute per l'alimentazione zootecnica. Queste, essendo ricche di proteine, minerebbero la stabilità e le qualità organolettiche della birra e potrebbero causarne l'intorbidimento. Data la sua secchezza, il malto è fortemente igroscopico e va conservato per un periodo di circa due settimane al riparo dall'aria e da fonti di calore prima di poter essere utilizzato (Kreis 2009, 155-6).

### 2.3.5. Aromi del malto e malti speciali

Gli aromi e le gradazioni di colore che il malto assume in fase di essiccazione sono pressoché infiniti e per questo il mercato offre oggi un'ampissima varietà di malti che danno vita a birre assai diverse tra loro (Figura 2.8). Questa varietà è una conseguenza della reazione di Maillard, che si verifica al raggiungimento delle



Figura 2.8 Tipi di malto e colore della birra (Da: Mosher 2013).

temperature più elevate. I malti così ottenuti sono definiti *malti speciali* e le varietà principali sono: malti scuri (15-25 EBC<sup>19</sup>, maltazione a 105°C), malti caramello (Cara© e Crystal, 5-150 EBC, maltazione tra gli 80 e i 180°C) e malti torrefatti (100-1.500 EBC, maltazione tra i 180 e i 200°C). Questi malti sono caratterizzati da

<sup>17</sup> La gelatinizzazione si verifica tra i 50 e i 70°C e in presenza di notevoli quantità d'acqua. I granuli d'amido, assorbendo acqua, si gonfiano fino a rompersi. A seguito della rottura, l'amilosio e l'amilopectina passano in soluzione. Tale soluzione si addensa sempre più all'aumentare della temperatura (Cappelli e Vannucchi 2011, 172).

<sup>18</sup> La reazione di Maillard consiste in una serie di reazioni parallele e consecutive che interessa gli alimenti contenenti zuccheri (specialmente glucosio) e proteine. I prodotti della reazione (in particolare riduttoni e melanoidine) sono responsabili di variazioni aromatiche e dell'imbrunimento degli alimenti. La reazione viene quindi evitata nel confezionamento di alcuni prodotti come il latte, mentre è ricercata per l'aroma e il colore che conferisce ai prodotti da forno, al caffè, al cioccolato e alla birra (Cappelli e Vannucchi 2011, 177).

<sup>19</sup> La scala EBC (European Brewery Convention) è il metodo analitico utilizzato in Europa per descrivere il colore di una birra attraverso il confronto con campioni di colore (Daniels 2016, 357).

una bassa resa in estratto, ma anche da un profilo aromatico molto ben definito con note di caramello, cioccolato, caffè, ecc. e da un alto potere colorante (Kreisz 2009, 163-4; Gresser 2010, 60-5).

### 2.3.6. Perdite di maltazione

La resa del malto non è mai pari al 100%: una tonnellata di orzo rende solitamente circa 800kg di malto. Il 20% mancante, ossia le *perdite di maltazione*, è dovuto a perdite che si verificano in fase di bagnatura e di germinazione, dovute principalmente alla respirazione; le perdite maggiori sono però quelle che si verificano in fase di essiccamento, dovute alla fondamentale differenza di umidità tra l'orzo (circa 12%) e il malto (circa 5%) (Kreisz 2009, 157).

## 2.4. Macinazione del malto

### 2.4.1. Preparazione del malto

La macinazione del malto è la prima fase del processo di produzione della birra condotto direttamente nel birrificio ed è preceduta da un attento controllo della quantità e qualità dei prodotti della malteria. Al suo arrivo in birrificio, il malto viene innanzitutto liberato dalle impurità più grosse da un separatore; un aspiratore ad esso collegato rimuove invece le impurità più piccole. Un secondo separatore rimuove poi sassolini, malto vitreo e metalli non magnetici. Si procede poi alla pesatura del malto su bilance elettroniche ad alta precisione e, infine, un magnete si occupa di rimuovere eventuali residui metallici (Briggs 2004, 172-4).

### 2.4.2. Scopo della macinazione

L'obiettivo della macinazione del malto è quello di scomporre il chicco al fine di moltiplicare la superficie di contatto del malto con l'acqua per agevolare le reazioni enzimatiche e la degradazione dell'amido (saccarificazione) in fase di ammostatura. Se il malto non venisse macinato, la completa saccarificazione sarebbe impossibile.

Con la maggior parte dei sistemi di filtrazione (*lauter tun* o tino di filtrazione), è necessario mantenere le scorze del malto il più possibile intatte in modo tale che queste formino un letto di filtrazione sufficientemente poroso. Una percentuale troppo alta di farine sottili produrrebbe infatti un letto di filtrazione troppo compatto e questo ostacolerebbe una rapida e regolare filtrazione. Se invece si utilizzano i filtri pressa, la percentuale di farine fini può essere di gran lunga superiore e questo consente una resa in estratto notevolmente migliore. Il *grist* (miscela di farine) ottimale richiede quindi un mix accurato di scorze integre, farine fini e farine grossolane; la sua composizione dipende dai sistemi di filtraggio adottati e identificarlo e ottenerlo è tutt'altro che semplice. È importante notare che il reparto mulini necessita di attenti controlli di sicurezza e pulizia costante: la grande quantità di polveri elettricamente cariche creata dalla macinazione genera un alto rischio di esplosioni e può causare infezioni polmonari (Briggs 2004, 175-8).

### 2.4.3. Mulini

La macinazione è effettuata con *mulini a rullo* o *mulini a martello*. I mulini a rullo (Figura 2.9) sono i più utilizzati e possono essere a 2, 4, 5 o 6 rulli. I rulli lavorano in coppia, alla stessa velocità o a velocità differenti, e l'intercapedine presente tra le coppie di rulli è regolabile in modo da adattarsi a malti di diverso calibro. Oggi, i mulini a due e quattro rulli sono utilizzati soltanto nei micro-birrifici e nei *brewpub* per ragioni di economicità,

mentre i birrifici industriali utilizzano complessi impianti con mulini a sei rulli, che concedono più ampio margine di scelta ai birrai (Briggs 2004, 175-178).

I mulini a martello (Figura 2.10) sfruttano invece un battitore rotante a velocità di 60-100 m/s e producono un'elevata percentuale di farine fini, per cui sono utilizzati in combinazione con sistemi di filtrazione a pressa (Buiatti 2004, 574).

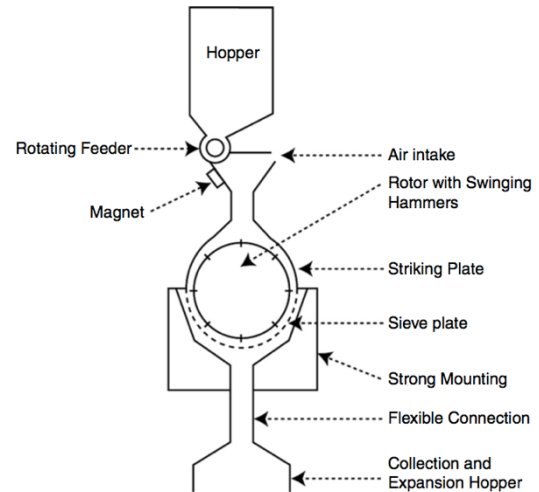
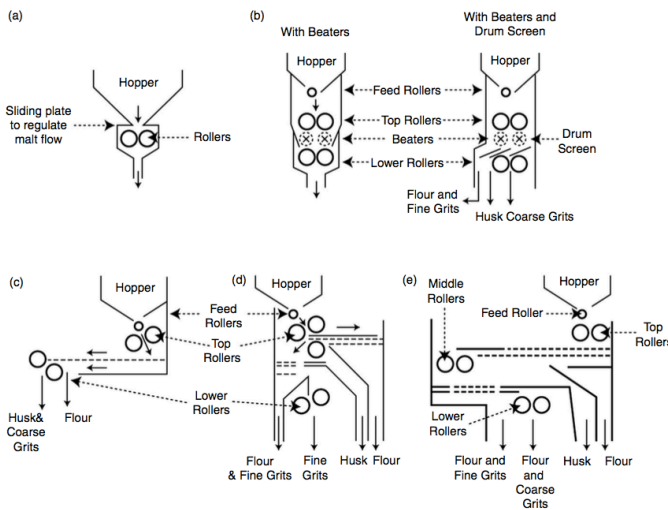


Figura 2.9 Tipi di Mulino: a. Due rulli; b. Quattro rulli; c. Quattro rulli a fondo piatto; d. Cinque rulli a fondo piatto; e. Sei rulli a fondo piatto (Da: Leiper e Miedl 2006).

Figura 2.10 Mulino a martelli (Da: Leiper e Miedl 2006).

#### 2.4.4. Tecniche di macinazione

##### Macinazione a secco

La macinazione può avvenire a secco, a secco condizionato e ad umido. La macinazione a secco è effettuata con mulini a rullo in assenza d'acqua; la distanza tra i rulli è di 1,5-1,3 mm per la prima coppia, 0,8-0,6 mm per la seconda e 0,5-0,3 mm per la terza. Con questo sistema è possibile ottenere un'ottima resa: si ottiene una perfetta frantumazione del corpo farinoso, ma anche la scorza tende ad essere notevolmente frantumata.

Dopo la macinazione, le farine cadono in un cassone di ferro o acciaio inox dove possono essere conservate per breve tempo prima dell'utilizzo (Gresser 2010, 171).

##### Macinazione a secco con precondizionamento

Il principio di base di questo tipo di macinazione è quello di inumidire le scorze esterne con vapore o acqua calda per aumentarne l'elasticità. L'aumento di umidità è pari allo 0.7-1% se si utilizza il vapore e all'1-1.5% se si utilizza l'acqua e permette di ridurre la distanza tra i rulli del mulino.

La macinazione con preconditionamento consente di inumidire le scorze ma preservare la secchezza del corpo farinoso del chicco. Questo comporta la possibilità di ottenere una buona frammentazione della parte centrale del chicco senza frantumare eccessivamente le scorze. Il risultato finale è un ottimo letto di filtrazione con farine fini ad alto rendimento e scorze sufficientemente integre da garantire una buona filtrazione (Gresser 2010, 171-2).

### Macinazione a umido

La macinazione ad umido viene condotta immergendo il malto in acqua tra i 10 e i 50°C fino a che esso non raggiunge il 30% di umidità prima di procedere alla macinazione vera e propria. Con questo sistema, si utilizzano solitamente mulini a due rulli distanziati di 0.3-0.4 mm (Figura 2.11) e il chicco è inumidito sia nella parte esterna che in quella interna. Questo, se da un lato consente di conservare un'alta percentuale di scorze integre, dall'altra non consente di macinare completamente il corpo farinoso dei chicchi perché eccessivamente inumidito ed espone l'intera massa ad attività enzimatiche difficilmente controllabili (Gresser 2010, 172-3).

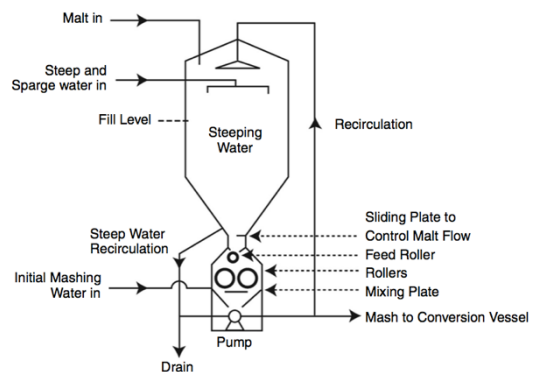


Figura 2.11 Mulino per la macinazione ad umido (Da: Leiper e Miedl 2006).

#### 2.4.5. Controllo della macinazione

Nei moderni birrifici, è sempre più importante conoscere le caratteristiche delle materie prime che si utilizzano. Per questo, al termine della macinazione, viene solitamente effettuato un controllo degli sfarinati su un campione di 100-150 gr. Il controllo è condotto grazie a macchinari composti da setacci in numero variabile da due a sei, dotati di reti a maglie di diverse dimensioni. Il più utilizzato è ancora oggi il *Plansichter*, composto da cinque setacci che trattengono nell'ordine le scorze, la semola grossolana, la semola fine e la farina e lasciano cadere la polvere di farina. Perché la macinazione possa essere considerata soddisfacente è fondamentale che nessun chicco sia rimasto integro: questo indicherebbe infatti errori nel calibro dei rulli o malfunzionamenti del sistema. Si stanno inoltre diffondendo moderni apparecchi di controllo ad arco laser che garantiscono risultati precisi, affidabili e molto rapidi (Gresser 2010, 176).

## 2.5. Ammostamento

### 2.5.1. Scopo dell'ammostamento

L'ammostamento o ammostatura è la fase della produzione della birra che prevede la miscelazione del *grist* con acqua portata a temperatura ottimale per consentire la massima degradazione dell'amido, delle proteine e degli altri composti presenti nel *grist* da parte degli enzimi formati in fase di germinazione. Le sostanze degradate dagli enzimi, una volta discioltesi nell'acqua, sono chiamate *estratto*, mentre la fase liquida del composto è detta *mosto* di birra. L'obiettivo dell'ammostatura è ottenere un mosto quanto più ricco possibile di estratto, naturalmente ricco di sostanze fermentescibili. Le sostanze solubili comprendono carboidrati semplici, destrine, peptidi, peptoni e sali minerali; le sostanze insolubili, come cellulosa, proteine ad alto peso molecolare e sostanze inorganiche, restano intrappolate nelle trebbie, che vengono eliminate alla fine del processo (Buiatti 2004, 574; Gresser 2010, 180).

### 2.5.2. Azione enzimatica

Gli enzimi sono proteine complesse e svolgono la fondamentale funzione di catalizzatori biochimici<sup>20</sup>. In qualità di catalizzatori, essi sono attivi in quantità ridotte, non subiscono cambiamenti a causa della reazione, accelerano la reazione senza condizionarne l'equilibrio e sono in grado di interagire solo con il proprio specifico substrato<sup>21</sup> (Gresser 2010, 181-3).

Ogni enzima esercita la massima attività catabolica a valori di pH e temperatura specifici (*optimum*), pertanto il controllo di questi fattori durante l'ammostamento è fondamentale; tuttavia è bene tener presente che gli enzimi sono attivi anche a valori di pH e temperatura lontani dall'*optimum*, per cui è possibile cercare una soluzione di compromesso. Questo si può ottenere selezionando una singola temperatura di ammostamento che permetta di ottenere un mosto con un buon rapporto tra zuccheri fermentescibili e non fermentescibili (ad esempio, 65°C), oppure prevedendo delle "soste" a diverse temperature.

Gli enzimi principali coinvolti nell'ammostamento sono le  $\alpha$ -amilasi e le  $\beta$ -amilasi, responsabili della degradazione dell'amido; le proteasi, responsabili della degradazione delle proteine; le  $\beta$ -glucanasi che degradano i  $\beta$ -glucani e le fitasi che permettono di ridurre il pH del mosto.

---

<sup>20</sup> I catalizzatori sono sostanze che, pur presenti in minima quantità, esercitano sulla velocità di una reazione una funzione accelerante (o ritardante) prendendo parte agli stadi più importanti della reazione stessa, e poi rigenerandosi, per ritrovarsi inalterati alla fine del processo (<http://www.treccani.it/vocabolario/catalizzatore/> 2017-03-29).

<sup>21</sup> In biologia, il substrato è la sostanza su cui si esplica l'azione di un enzima (<http://www.treccani.it/vocabolario/substrato/> 2017-03-29).

La degradazione dell'amido, che avviene più facilmente dopo il raggiungimento della temperatura di gelatinizzazione (63°C), è di primaria importanza e conduce alla *saccarificazione*, ossia alla completa degradazione dell'amido a destrine (G<sub>5-30</sub>) non fermentescibili e maltosio (G-G), principale zucchero fermentescibile della birra. Altri zuccheri risultanti dal processo sono il glucosio (G), il fruttosio (F), il maltotriosio (G-G-G) e il maltotetraosio (G-G-G-G).

Le proteasi, degradando le proteine, aumentano sensibilmente la quantità di amminoacidi liberi (FAN), elementi fondamentali per un buon funzionamento dei lieviti. È però necessario controllare la loro azione perché un eccessivo impoverimento proteico è causa di instabilità della schiuma e quindi di un sensibile abbassamento della qualità del prodotto finale. L'*optimum* dell'attività proteasica è a circa 50°C, ma l'utilizzo di malti ben modificati consente oggi di evitare la sosta proteolitica (o sosta di peptonizzazione).

Le fitasi, degradando il sale insolubile fitina, permettono di abbassare il pH del mosto; tuttavia i moderni metodi di correzione delle acque permettono di evitare anche la cosiddetta sosta acida.

Le β-glucanasi sono invece indispensabili per la degradazione dei β-glucani, responsabili di intorbidimenti e problemi di filtrazione per via della loro elevata viscosità.

Come si è detto, l'attività degli enzimi è legata tanto alla temperatura quanto al pH del mosto. Per decidere quale livello di pH mantenere in fase di ammostamento, si considera solitamente il fatto che le reazioni più rilevanti sono quelle legate alla degradazione dell'amido, per cui il pH va mantenuto nei livelli di *optimum* delle amilasi (5,2-5,8). Servono allo scopo sia le caratteristiche dell'acqua di ammostamento, sia il malto acido<sup>22</sup>, sia l'aggiunta di sali e acidi (cloruro o fosfato di calcio, acido lattico) (Buiatti 2004, 565-6).

### 2.5.3. Tecniche di ammostamento

Le tecniche e i tempi di ammostamento variano sensibilmente a seconda delle materie prime utilizzate, della dimensione del birrifico, della dotazione tecnologica disponibile e soprattutto del tipo di birra che si vuole ottenere. Fondamentalmente esistono però due sistemi:

- l'infusione, o metodo inglese
- la decozione, o metodo tedesco “a *tempere*<sup>23</sup>”.

L'infusione prevede il riscaldamento dell'intera massa del mosto fino al raggiungimento della temperatura di saccarificazione, senza mai raggiungere l'ebollizione. Questo è il sistema più semplice ed economico, ma è utilizzabile esclusivamente per l'ammostamento di malti ben modificati poiché non consente al birraio di intervenire in maniera incisiva sui processi di disgregazione (Gresser 2010, 201-10).

---

<sup>22</sup> Il malto acido è un malto germinato e irrorato con una soluzione di acido lattico prima dell'essiccazione. È quindi un malto che contiene elevate quantità di acido lattico (Gresser 2010, 63).

<sup>23</sup> È detto *tempera* (o *tempra*) il raffreddamento rapido di un materiale precedentemente portato ad alte temperature (<http://www.treccani.it/vocabolario/tempra/> 2017-03-30).



La decozione si effettua invece portando ad ebollizione una percentuale del mosto (circa un terzo) e riversandolo poi nel tino di miscela. Il sistema a decozione prevede numerose varianti: è possibile portare ad ebollizione da una a tre miscele. Questo consente di ottenere la completa gelatinizzazione delle porzioni di mosto portate a bollore aumentando la resa in estratto, ma anche di innalzare gradualmente la temperatura del mosto e di effettuare pause più o meno prolungate a diverse temperature, così da raggiungere l'*optimum* per la disgregazione delle varie componenti del mosto. La decozione è inoltre il sistema più vantaggioso per la lavorazione dei succedanei che, com'è noto, hanno temperature di gelatinizzazione diverse rispetto a quelle del malto d'orzo e vengono pertanto ammostati separatamente in una delle *tempere*. A questi indubbi vantaggi si contrappongono però anche degli svantaggi legati principalmente al maggiore dispendio energetico, a tempi di ammostamento più lunghi e al rischio di bruciature nel momento in cui la frazione portata a bollore viene riversata nel mosto (Leiper e Miedl 2006, 404).

#### 2.5.4. Recipienti per l'ammostamento

I recipienti nei quali si conduce l'ammostamento sono il *tino di miscela* e la *caldaia di saccarificazione*. Questi sono costruiti in rame o acciaio inox, hanno una forma rotonda o rettangolare, fondo piatto e una cappa di chiusura dotata di portelle di ispezione. Il tino di miscela (Figura 2.12) è provvisto di una doppia parete isolante per isolare il calore, mentre la caldaia di saccarificazione è dotata di un sistema di riscaldamento a vapore.

Se si utilizza la macinazione a secco, il tino di miscelazione è preceduto da un premiscelatore (Figura 2.13) che bagna il *grist* con acqua a temperatura prestabilita prima che questo raggiunga il tino di miscela, in modo da ottenere una miscela il più possibile omogenea.

Un elemento presente a prescindere dal sistema di macinazione adottato è invece un mescolatore che rimescoli costantemente la miscela: questo è indispensabile per evitare bruciature del mosto, soprattutto se si utilizza il metodo di ammostamento a *tempere*. Il mescolatore è formato da due palette in rame o acciaio inox forgiate a forma di elica e montate su un albero verticale azionato dal fondo del recipiente.

L'intero processo deve essere eseguito tenendo le temperature costantemente sotto controllo, per questo le apparecchiature sono dotate di moderni termometri ad alta precisione (Gresser 2010, 213-6).

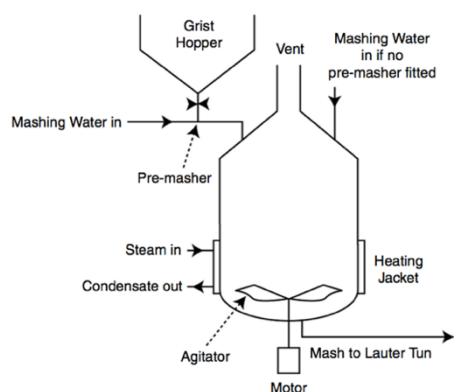


Figura 2.12 Tino di miscela (Da: Leiper e Miedl 2006).

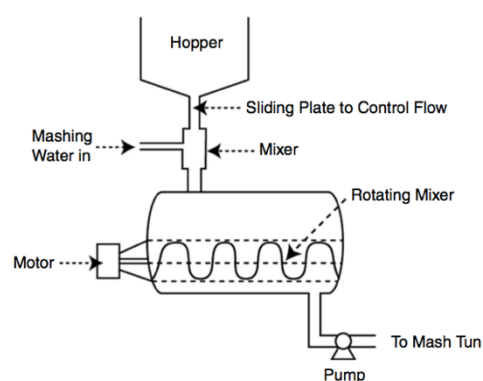


Figura 2.13 Premiscelatore (Da: Leiper e Miedl 2006).

### 2.5.5. Filtrazione del mosto

Terminata la disgregazione dell'amido in zuccheri, la frazione liquida del mosto deve essere separata da quella solida (trebbie) per ottenere un mosto liquido. La scelta del sistema di filtrazione è prevalentemente dettata dal metodo di macinazione adottato in precedenza, ma talvolta essa è ancora legata alla tradizione. Gli strumenti più utilizzati sono il *mash tun* (tino di miscela-filtrazione), il *lauter tun* (tino di filtrazione) e il *membrane mash filter* (filtro-pressa). Al termine della filtrazione, si procede con il lavaggio delle trebbie (*sparging*), che vengono essiccate e vendute all'industria zootecnica per l'alimentazione del bestiame (Leiper e Miedl 2006, 405).

#### ***Mash tun***

Il *mash tun* (Figura 2.14) è un tino unico all'interno del quale avviene sia l'ammestamento che la filtrazione ed è utilizzato nell'ammestamento per infusione. Il recipiente, in rame o acciaio inox, termina con un doppio fondo forato. Il mosto, al termine dell'ammestamento, permea nel letto filtrante naturalmente formato dalla frazione solida del *grist*, attraversa il doppiofondo e viene fatto ricircolare fino al raggiungimento della limpidezza desiderata. A questo punto scorre verso il tino di cottura e si procede al lavaggio delle trebbie con acqua calda (75-78°C). Quando tutto il mosto è stato separato, le trebbie vengono rimosse dal recipiente nel minor tempo possibile per evitare la proliferazione di batteri. Questo metodo consente di estrarre un mosto di qualità eccellente ma ogni filtrazione dura 4-6 ore, tempo ormai considerato troppo lungo rispetto a quello richiesto da altri sistemi (Leiper e Miedl 2006, 399-401).

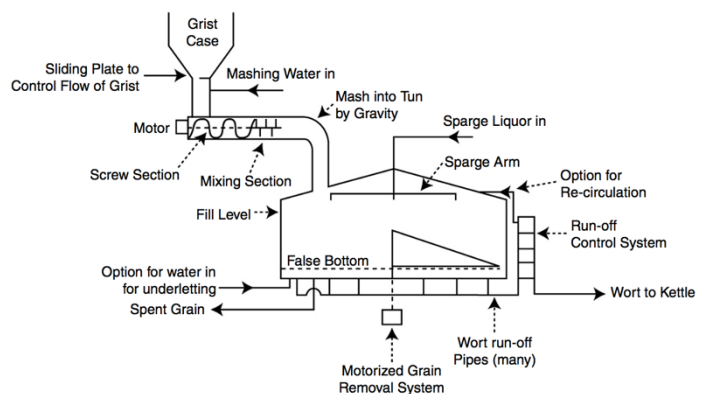


Figura 2.14 Descrizione schematica di un mash tun (Da: Leiper e Miedl 2006).

#### ***Lauter tun***

Il *lauter tun* o tino di filtrazione (Figura 15) ha un meccanismo simile al *mash tun*, tuttavia il maggior diametro e la presenza di bracci rotanti che tagliano il letto filtrante consentono una filtrazione più veloce ed efficace e l'utilizzo di *grist* più fini. Il mosto viene pompato nel tino tangenzialmente, in modo tale da ridurre al minimo

l'assorbimento di ossigeno; in seguito attraversa il letto filtrante e il doppiofondo per il numero di volte necessario a renderlo limpido, infine viene raccolto nel tino di cottura e hanno inizio le operazioni di lavaggio delle trebbie. La filtrazione con *lauter tun* richiede 2-4 ore, consentendo così di effettuare dai 6 ai 12 processi al giorno. Per questo è il metodo attualmente maggiormente utilizzato (Leiper e Miedl 2006, 405-8).

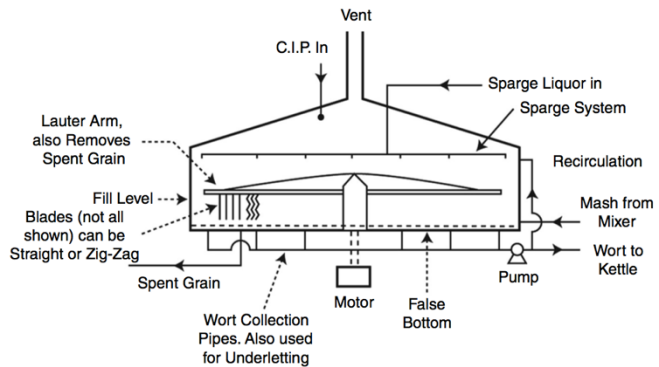


Figura 2.15 Descrizione schematica di un lauter tun (Da: Leiper e Miedl 2006).

### Membrane mash filter

Il sistema di filtraggio con filtri-prensa è un sistema di separazione molto efficace, seppur meno diffuso dei precedenti, e consiste in una serie di riquadri di supporto di tele filtranti in polipropilene (Figura 2.16). Il *grist* utilizzato da questi filtri è macinato con mulini a martello ed è quindi molto più fine di quello utilizzato nei tini di filtrazione: questo consente un recupero dell'estratto eccellente. Il malto viene pompato sotto pressione (0.5-1.0 bar) nelle camere presenti tra i filtri e la filtrazione è talmente efficace da rendere superfluo il ricircolo. Il mosto filtrato viene convogliato direttamente nel tino di cottura per poi procedere con lo *sparging*. La filtrazione con filtro-prensa è veloce ed efficace, consente di effettuare anche 12 processi in 24 ore e produce mosto di altissima qualità e povero di destrine e acidi grassi che, com'è noto, possono causare intorbidimenti della birra e instabilità nella schiuma (Leiper e Miedl 2006, 409-12).

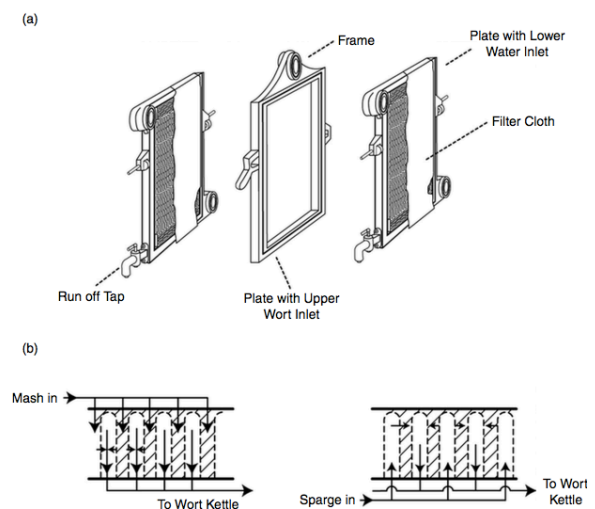


Figura 2.16 a. Filtro di un membrane mash filter; b. andamento dei flussi nel filtro a. (Da: Leiper e Miedl 2006).

## 2.6. Cottura

### 2.6.1. Introduzione alla cottura

La cottura o bollitura può essere considerata come il punto di svolta nella produzione della birra. Nella versione più semplice, tipica della tradizione bavarese, un mosto di solo malto d'orzo viene bollito con il luppolo per 1-2 ore a pressione atmosferica. In alternativa, il malto d'orzo può essere addizionato con grani crudi e altre fonti zuccherine, ad esempio gli sciroppi. Il luppolo viene aggiunto sotto forma di *pellets* o estratto e solo raramente è ancora utilizzato come luppolo essiccato; parte del luppolo può inoltre essere sostituita da agenti amaricanti preisomerizzati o da essenze di luppolo al termine della fermentazione.

I tini di cottura, originariamente fabbricati in rame, sono oggi perlopiù in acciaio inox. Al termine della bollitura, se è stato utilizzato il luppolo tal quale, il mosto viene fatto ricircolare in un tino con doppiofondo (*hop back*) attraverso un letto di luppolo esausto fino ad illimpidimento; il luppolo in *pellets* e gli estratti di luppolo non formano però questo letto filtrante, per cui il mosto viene illimpidito in apposite centrifughe. Successivamente il mosto viene refrigerato utilizzando scambiatori di calore e inviato ai tini di fermentazione. La EBC<sup>24</sup> ha pubblicato una guida<sup>25</sup> nella quale sono elencate le principali trasformazioni che si verificano durante la bollitura:

- Inattivazione degli enzimi del malto
- Sterilizzazione del mosto
- Estrazione e isomerizzazione dei componenti derivati dal luppolo
- Coagulazione del materiale proteico del mosto
- Formazione di complessi tanno-proteici
- Formazione di complessi che incrementino aroma e colore del mosto
- Formazione di composti riducenti che proteggano il mosto dall'ossidazione
- Riduzione del pH del mosto
- Concentrazione del mosto a seguito dell'evaporazione dell'acqua
- Evaporazione di componenti volatili derivate dall'ammestamento
- Evaporazione di componenti volatili derivate dai luppoli

---

<sup>24</sup> La EBC (*European Brewing Convention*) è un'organizzazione che rappresenta gli interessi scientifici e tecnologici del settore della produzione birraria in Europa. Nata nel 1946 per far fronte alla critica situazione della fornitura di materie prime per la fabbricazione della birra a seguito del secondo conflitto mondiale, è il braccio operante dell'associazione no-profit "The Brewers of Europe" ed è conosciuta nel settore soprattutto per le "unità EBC" (scala per la misurazione del colore del malto e della birra) (<http://www.brewersofeurope.org/site/about-us/partnerships.php> 2017-03-31).

<sup>25</sup> Manual of Good Practice – Wort Boiling and Clarification (Denk et al. 2000).

La bollitura comporta grande dispendio energetico e l'incremento del prezzo dei combustibili negli ultimi anni ha dato la spinta per una sensibile modifica delle strutture e degli impianti utilizzati al fine di ottimizzare l'utilizzo di risorse. La cottura a bassa pressione, ad esempio, permette di raggiungere temperature molto elevate (fino a 140°C), il che consente di ridurre sensibilmente i tempi di cottura e di conseguenza il consumo energetico (Briggs et al. 2004, 306-7).

## 2.6.2. Principali modificazioni biochimiche

### **Carboidrati**

Le modificazioni a carico dei carboidrati, elemento cardine durante l'ammestamento, sono quasi del tutto irrilevanti durante la cottura, tanto che la composizione di carboidrati del mosto e quella del mosto luppolato è quasi identica. Questo si verifica perché l'attività enzimatica è promossa dall'aumento della temperatura, ma la temperatura di ebollizione (100°C) raggiunta durante la cottura è tale da inattivare gli enzimi, bloccandola definitivamente. Il raggiungimento della temperatura di ebollizione, oltre ad inattivare gli enzimi del mosto, ne comporta la sterilizzazione poiché quasi nessun microorganismo è in grado di sopravvivere a temperature così elevate (Briggs et al. 2004, 307).

### **Proteine**

Il calore è uno dei fattori in grado di denaturare le proteine. All'aumento della temperatura, le proteine subiscono modificazioni strutturali e, in seguito alla reazione con i polifenoli del luppolo, formano composti insolubili. Alcuni di questi composti tendono a precipitare al termine del processo e sono indicati con il nome di  *trub*<sup>26</sup> a caldo; altri hanno invece dimensioni inferiori, perciò non precipitano al termine della cottura e restano in soluzione fino a quando il mosto non viene raffreddato: per questo sono detti  *trub* a freddo. I polifenoli del luppolo vengono precipitati principalmente con il  *trub* a caldo, mentre il  *trub* a freddo contiene soprattutto destrine e  $\beta$ -glucani.

La rimozione di proteine ad alto peso molecolare è uno degli obiettivi principali della bollitura. La mancata rimozione di questi elementi potrebbe interferire con l'attività del lievito e portare ad una insufficiente riduzione del pH durante la fermentazione. Il risultato finale sarebbe una birra torbida ed eccessivamente amara. La coagulazione delle proteine è fortemente influenzata dal pH del mosto (il cui  *optimum* in questa fase è 5.2) e coadiuvata da vigorosi movimenti convettivi della massa.

L'intensità dei moti convettivi è legata al tipo di tino utilizzato e al tasso di evaporazione. Il tasso di evaporazione determina anche il tasso di concentrazione del mosto; oggi questo si attesta intorno al 5-8% con

---

<sup>26</sup> Il termine tedesco  *trub* è spesso tradotto in italiano con il termine "torbido".

tempi di cottura di 60 minuti; in passato, in assenza di costrizioni sui consumi, era possibile raddoppiare tali parametri (evaporazione del 20% del mosto in 120 minuti) (Briggs et al. 2004, 309-10, 324).

### **Melanoidine, riduttori e DMS**

Durante la bollitura, il mosto subisce una forma di imbrunimento dovuto alle reazioni tra aminoacidi e composti carbonilici (specialmente zuccheri riducenti). L'insieme di queste reazioni, noto come reazione di Maillard, forma diversi composti tra cui dei pigmenti detti melanoidine. Le melanoidine sono responsabili del colore della birra e di parte del suo profilo aromatico. Oltre alle melanoidine, la reazione di Maillard genera anche molecole con proprietà antiossidanti dette riduttori, che proteggono naturalmente il mosto dalle ossidazioni.

Una nota speciale va a un composto volatile sintetizzato in fase di germinazione e determinante nella composizione dell'aroma finale della birra: il dimetilsolfuro (DMS). Questo composto aromatico ha una soglia olfattiva molto bassa ed è responsabile di un aroma che ricorda i vegetali cotti. Sebbene la sua presenza sia accettata entro una data soglia, concentrazioni troppo elevate di DMS sono considerate un *off-flavour* e vanno evitate. L'eliminazione del DMS avviene per volatilizzazione durante la bollitura, pertanto sono raccomandabili tempi di cottura sufficienti a permetterne la completa o quantomeno sufficiente volatilizzazione (Briggs et al. 2004, 311-20).

### **2.6.3. Recipienti per la cottura**

Anticamente, il mosto era cotto in ampie caldaie in rame scoperte, riscaldate in modo diretto e alimentate a carbone o a gas. In questo modo, la superficie riscaldata era ristretta al fondo del recipiente che si surriscaldava esponendo il mosto a bruciature. Oggi i moderni impianti sono riscaldati in maniera indiretta, tramite vapore saturo o insaturo o acqua surriscaldata (Figura 2.17) (Gresser 2010, 274-6).

L'invenzione degli ebollitori interni ha permesso la costruzione di caldaie più grandi nelle quali la superficie riscaldata è più ampia ed è possibile ottenere uno scambio di calore più efficiente. Nelle caldaie con ebollitore interno più comuni, l'ebollitore è situato al centro della caldaia per ottenere una buona miscelazione. Visto nella sua funzione, un ebollitore interno convenzionale è essenzialmente un evaporatore a ricircolo naturale<sup>27</sup> formato da uno scambiatore di calore a fascio-tubiera verticale. Il ricircolo naturale è però spesso insufficiente e si è ovviato al problema con l'introduzione di un'apposita pompa che aspira lateralmente il mosto per poi introdurlo nella parte inferiore dell'ebollitore interno (circolazione forzata). Sebbene offrano evidenti vantaggi

---

<sup>27</sup> In un evaporatore a ricircolo naturale, il mosto è riscaldato con vapore o acqua bollente all'interno di un fascio di tubi. Questo crea una differenza di temperatura tra l'interno e l'esterno del fascio di tubi stesso e causa l'evaporazione del mosto grazie alla formazione di bolle d'aria. La differenza di densità e temperatura che ne deriva fa sì che la pressione spinga il mosto verso l'alto garantendo il ricircolo naturale (Krottenthaler 2009, 190).

rispetto alle caldaie tradizionali, queste caldaie sono difficili da pulire, sono soggette a fenomeni corrosivi e spesso non garantiscono una miscelazione sufficiente, causando la caramellizzazione e un eccessivo imbrunimento del mosto (Gresser 2010, 276-9; Leiper e Miedl 2006, 419-21).

Un'altra innovazione rilevante è stata l'introduzione di caldaie con ebollitori esterni. Queste si propongono di aggirare i problemi legati ai bollitori interni con "giacche" di riscaldamento poste all'esterno della caldaia e con sistemi di miscelazione che garantiscano un efficiente scambio di calore. In questi sistemi il mosto viene pompato all'esterno anziché all'interno della caldaia che, non avendo componenti interne, richiede puliture meno frequenti (Leiper e Miedl 2006, 421).

Sia le caldaie con ebollitore interno che quelle con ebollitore esterno vengono costantemente modificate e adattate per ottenere i migliori risultati con il minor dispendio energetico possibile; alcune di esse prevedono addirittura la possibilità di integrare sistemi di separazione del *trub* a caldo. Tra le più moderne caldaie con bollitore interno citiamo il bollitore interno con termosifone, il sistema Ecotherm e il sistema Stromboli; per quanto riguarda le caldaie con bollitore esterno, invece, i sistemi Merlin e Schoko rappresentano alcune tra le soluzioni più recenti e innovative (Gresser 2010; Leiper e Miedl 2006).

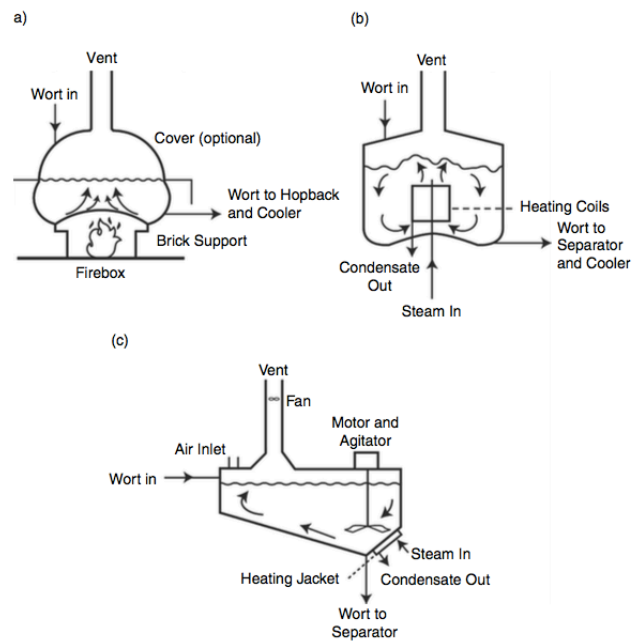


Figura 2.17 Caldaie di cottura: a. A induzione diretta; b. Con bollitore interno; c. Con bollitore esterno (Da: Leiper e Meidl 2006).

#### 2.6.4. Aggiunta del luppolo

L'aggiunta del luppolo va effettuata tenendo in considerazione diversi fattori tra cui il numero di "gittate"<sup>28</sup> e il momento e l'ordine nel quale aggiungere i diversi luppoli. Questi parametri dipendono dal tipo di birra e dalla tecnica di birrificazione: il luppolo può essere aggiunto in un'unica gittata o essere diviso in parti (fino a quattro). Per la produzione di birre poco amare (20-24 IBU) e finemente luppolate, il luppolo è solitamente aggiunto in un'unica gittata entro 20' dall'inizio della bollitura. Se invece il luppolo viene aggiunto in due gittate, il 70-80% viene aggiunto entro 10-20' dall'inizio della bollitura e la restante parte entro 10 minuti dal termine della bollitura. Generalmente i luppoli amaricanti sono aggiunti per primi in modo tale da massimizzare l'isomerizzazione degli  $\alpha$ -acidi, mentre i luppoli aromatici vengono aggiunti verso la fine della

<sup>28</sup> In gergo tecnico, l'aggiunta del luppolo (Buiatti 2004, 581).

cottura per preservarne gli oli essenziali nella birra finita. Aggiunte tardive nel tino di cottura o addirittura nei separatori Whirlpool conferiscono un aroma fortemente luppolato; l'aggiunta di *pellets*, polvere o estratti di luppolo nel tino di maturazione permette di ottenere aromi di luppolo ancor più intensi ma spesso poco stabili. Come si è detto, il luppolo può essere aggiunto in diverse forme:

- Il luppolo come fiore essiccato e pressato è ormai utilizzato solo nei microbirrifici e nei *brewpub* e necessita dell'utilizzo di sistemi di filtrazione *hopback*;
- I *pellets* e le polveri di luppolo sono le varianti più usate nei birrifici industriali per via della standardizzazione degli aromi e degli agenti amaricanti, del volume ridotto e della loro praticità che consente l'utilizzo di sistemi automatizzati;
- Gli estratti di luppolo devono essere maneggiati con cautela poiché, a causa della loro elevata viscosità, è necessario scaldarli fino a 45-50°C prima che possano essere aggiunti al mosto

(Leiper e Miedl 2006, 429-30).

#### 2.6.5. Chiarificazione del mosto

La chiarificazione è il processo attraverso cui il mosto luppolato viene separato dal *trub* a caldo e dal luppolo esausto e va effettuata nel minor tempo possibile prima di procedere con il raffreddamento.

La quantità di *trub*, formato da complessi di proteine, polifenoli e carboidrati, dipende dal tipo di mosto prodotto, varia da 2 a 8 g/L e dovrebbe essere ridotto a meno di 0.1 g/L prima del raffreddamento. Parte del *trub* resta in sospensione come *trub* a freddo.

La separazione dei torbidi può essere ottenuta per sedimentazione, centrifugazione o filtrazione e la scelta del sistema da adottare dipende dal tipo di luppolo impiegato: il luppolo integro viene chiarificato con il sistema *hop back*, mentre i *pellets* e le polveri richiedono l'utilizzo di tini di decantazione, filtri, centrifughe o separatori Whirlpool. Di seguito sono brevemente descritti i metodi maggiormente utilizzati:

##### **Hop back**

L'*hop back* è un recipiente con doppiofondo forato simile ad un *mash tun*: il mosto caldo viene introdotto nel tino e il luppolo si sedimenta velocemente sul fondo creando un naturale letto filtrante. Il mosto, scorrendo più volte nel letto filtrante, si libera delle sostanze solide indesiderate e all'uscita dal tino risulta limpido. Al termine della filtrazione è possibile usare dell'acqua calda per lo *sparging* dei residui del luppolo. Questo sistema è flessibile ed efficace, ma inadatto per mosti luppolati con *pellets* o estratti perché questi non contengono abbastanza materiale solido per la formazione del letto filtrante (Leiper e Miedl 2006, 431-2).



## Centrifuga

Le moderne centrifughe consentono di separare fino al 95% del torbido del mosto; la restante parte si separa facilmente nei serbatoi di flottazione. Questo sistema sfrutta le diverse densità di liquidi e solidi per separarli e il processo è velocizzato dall'azione della forza centrifuga. Sebbene il sistema sia efficace, le centrifughe sono sistemi con alti costi operativi e di mantenimento e l'avvento del sistema Whirlpool le ha quasi del tutto soppiantate (Leiper e Miedl 2006, 434).

## Whirlpool

I separatori Whirlpool possono essere considerati come centrifughe modificate: questi sistemi sfruttano la forza idrostatica, la forza centrifuga e le forze di attrito per ottenere una efficace separazione solido-liquido. Il mosto viene inviato ad alta velocità nel Whirlpool e introdotto tangenzialmente nel serbatoio cilindrico. Questo provoca un moto vorticoso del liquido e crea un effetto definito "tazza da tè", grazie al quale la parte solida si sedimenta sul fondo piatto o conico del serbatoio. Il processo dura 20-30 minuti, trascorsi i quali il mosto viene raffreddato. Il Whirlpool è diventato il sistema di separazione prediletto per via della sua semplicità ed affidabilità e ha come unico svantaggio una certa mancanza di flessibilità (Leiper e Miedl 2006, 434-6).

### 2.6.6. Raffreddamento del mosto

Terminato il processo di chiarificazione, il mosto deve essere portato alla temperatura adatta per l'inoculo del lievito: 15-25°C per le birre di tipo ale e 6-12°C per quelle di tipo lager. Il raffreddamento dovrebbe essere condotto rapidamente e in condizioni asettiche per interrompere tutte le reazioni chimiche ed evitare contaminazioni batteriche. Una volta raffreddato il mosto, è possibile procedere con la separazione del *trub* a freddo. Non tutti i birrai concordano sulla necessità di questa operazione, mentre non vi sono dubbi sul fatto che sia indispensabile ossigenare il mosto prima di inoculare il lievito.

In passato il raffreddamento avveniva in vasche di decantazione in cui il mosto era lasciato per 12 ore a raffreddare, prendere aria e permettere il deposito degli ultimi residui solidi. Oggi per questo scopo vengono utilizzati efficientissimi scambiatori di calore a piastre ondulate (Figura 2.18), grazie ai quali il mosto viene raffreddato in controcorrente da liquidi refrigeranti. I più efficienti sono quelli a doppio circuito: nel primo

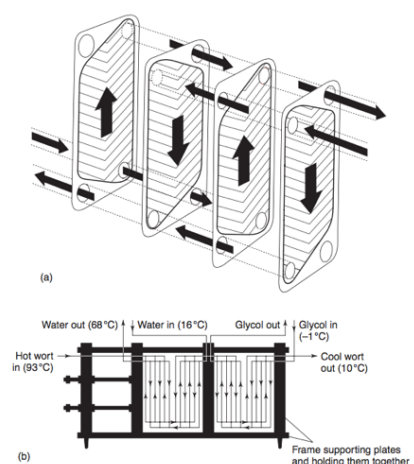


Figura 2.18 a. Scambiatore di calore a piastre ondulate, con flusso di mosto da raffreddare e controflusso di liquido refrigerante; b. Scambiatore a doppio circuito con controflusso di acqua e glicole etilenico. (Da: Briggs et al. 2004).

stadio il mosto viene raffreddato in controcorrente con acqua di rete o di pozzo, e nel secondo stadio con una miscela di acqua e glicole etilico (Briggs et al. 2004, 356-7).

### ***Trub a freddo***

Le opinioni sulla necessità di eliminare o meno il *trub* a freddo, ossia gli agglomerati di proteine, polifenoli e carboidrati di dimensioni troppo ridotte per essere eliminati durante il processo di chiarificazione del mosto, sono discordi. Alcuni reputano che il *trub* a freddo non influenzi in alcun modo la fermentazione, mentre altri sono convinti che lo zinco in esso contenuto possa stimolare la moltiplicazione cellulare dei lieviti favorendo la fermentazione. In ogni caso, se presente in quantità eccessive, il *trub* a freddo potrebbe conferire sapori indesiderati alla birra e contaminare i ceppi di lievito e viene quindi almeno parzialmente eliminato.

I metodi di rimozione disponibili sono la filtrazione, la centrifugazione, la sedimentazione e la flottazione. La flottazione è solitamente il metodo prescelto e si effettua in concomitanza con l'ossigenazione del mosto e l'inoculo del lievito. Il mosto freddo, spesso appena inoculato, viene trasferito in un tino alla base del quale vengono insufflate bolle d'aria sterile. Queste salgono lentamente in superficie trascinando con sé le particelle di torbido. Dopo circa 8 ore, il mosto viene fatto defluire dal fondo del tino nel quale resta invece una schiuma densa formata dai residui di torbido (Briggs et al. 2004, 356-7).

### 2.6.7. Ossigenazione del mosto

Nella fase iniziale della fermentazione, le cellule di lievito necessitano di un ambiente ricco di ossigeno: la concentrazione di ossigeno disciolto nel mosto è quindi un fattore critico per la moltiplicazione cellulare del lievito, e di conseguenza per una buona fermentazione. L'elevata concentrazione del mosto rende difficile disciogliervi dei gas, per cui l'esposizione del mosto all'aria praticata in passato si rivela spesso insufficiente ed è necessario aggiungere ossigeno puro (Briggs et al. 2004, 359). È importante notare che questa è l'unica fase in cui il mosto viene deliberatamente arricchito di ossigeno, in tutte le altre fasi produttive l'ossigenazione è considerata estremamente negativa per gli effetti deleteri delle reazioni di ossidazione sulla birra (Buiatti 2004, 583).

## 2.7. Fermentazione

La fermentazione è uno dei punti cardine nella produzione della birra e le condizioni in cui essa viene condotta influenzano irrimediabilmente il gusto della birra finita; è infatti ormai appurato che i prodotti secondari del metabolismo dei lieviti ne influenzano il gusto e che la concentrazione di questi prodotti dipende dalle condizioni di fermentazione. Per mantenere costante la qualità del prodotto è quindi indispensabile mantenere costanti e ottimali le condizioni di fermentazione (Munroe 2006, 488-9).

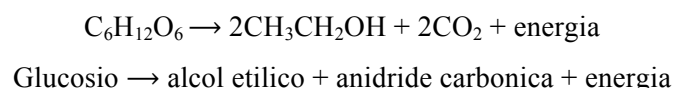
### 2.7.1. Inoculo del lievito

Nel momento in cui giunge ai tini di fermentazione, il mosto è praticamente sterile ed è indispensabile che esso mantenga questa caratteristica anche durante l'inoculo del lievito poiché contaminazioni da parte di batteri o lieviti "selvaggi" potrebbero creare sapori indesiderati o addirittura inibire la fermentazione. La quantità di lievito aggiunto al mosto varia da birreria a birreria, ma si attesta solitamente su circa 10 milioni di cellule vive per millimetro di mosto a 12°P<sup>29</sup>. la quantità effettiva dipende però da diversi fattori tra cui la gravità del mosto, la temperatura di fermentazione e il ceppo di lievito selezionato (Munroe 2006, 491-3).

### 2.7.2. Fermentazione primaria

Le cellule di lievito, come tutti gli organismi viventi, immagazzinano nutrienti dall'ambiente che le circonda e li convertono in energia per svilupparsi espellendo sottoprodotti: questo processo prende il nome di metabolismo cellulare. Il metabolismo delle cellule di lievito richiede la presenza di azoto, vitamine, minerali, e carbonio; nel mosto di birra gli zuccheri fermentescibili rappresentano la principale fonte di carbonio, mentre gli aminoacidi liberi (FAN) sono fonte di azoto (Munroe 2006b, 493).

La fermentazione alcolica è il processo biochimico che consente alle cellule di lievito di produrre energia dal metabolismo degli zuccheri in ambiente anaerobico. La reazione è descritta dall'equazione di Gay-Lussac:



---

<sup>29</sup> Per grado Plato (°P) si intende la quantità in grammi di estratto contenuto in 100 grammi del mosto da cui la birra è derivata; viene anche indicato come grado saccarometrico (Buiatti 2004, 558).

La fermentazione è una reazione esotermica, essa libera quindi calore e la temperatura del mosto deve essere tenuta sotto controllo per evitare che aumenti oltre i limiti prestabiliti.

Oltre all'alcol etilico e all'anidride carbonica, il metabolismo del lievito produce diversi prodotti secondari che influenzano il gusto della birra: gli alcoli superiori sono un sottoprodotto del metabolismo degli aminoacidi; gli esteri derivano dalla sintesi di alcol e acidi grassi; il glicogeno è un polimero di glucosio prodotto dalle cellule e immagazzinato come riserva energetica; il diacetile e il 2,3-pentandione vengono comunemente indicati insieme come VDK (*vicinal diketons*, ossia dichetoni vicinali) e sono responsabili di un sapore dolciastro e burroso comunemente considerato come un *off-flavour* (Buiatti 2004, 584-8).

### **Crescita e metabolismo del lievito**

La crescita cellulare del lievito può essere divisa in tre fasi: di latenza; di crescita esponenziale; stazionaria. La fase di latenza indica il lasso di tempo (12-24 ore) che trascorre dall'inoculo del lievito all'inizio dell'attività fermentativa. In questa fase il lievito si adatta al nuovo ambiente ricco di nutrienti sintetizzando gli enzimi necessari alla fermentazione. È questa la fase in cui la presenza di ossigeno è fondamentale perché il lievito si sviluppi correttamente e una eventuale carenza di ossigeno causerebbe anomalie di fermentazione. L'ossigeno viene consumato velocemente (6-10 ore) e siccome in questa fase le cellule non assumono energia dai nutrienti del mosto, le riserve di glicogeno sono fondamentali per soddisfare il fabbisogno energetico delle cellule. Terminata la fase di latenza, il lievito entra nella fase di crescita esponenziale durante la quale, grazie all'elevato numero di nutrienti, le cellule del lievito crescono in numero producendo energia, CO<sub>2</sub> ed etilene (tossico per le cellule). L'aumento della concentrazione di alcol e la riduzione degli zuccheri fermentescibili determinano l'ingresso nella fase stazionaria in cui il lievito inizia il processo di flocculazione<sup>30</sup>. In questa fase, il pH del mosto cala sensibilmente, fino ad un minimo di 3.8-4.4 con effetti positivi sulla maturazione e sull'aroma.

Una volta raggiunta l'attenuazione limite<sup>31</sup> e livelli sufficientemente bassi di VDK (che vengono eliminati per volatilizzazione durante la fermentazione), il lievito è separato dal prodotto, ora chiamato *birra giovane*, che viene trasferito in serbatoi in cui avviene la maturazione della birra (anche detta fermentazione secondaria). La separazione del lievito può avvenire per decantazione, suzione, centrifugazione o filtrazione e il lievito recuperato può essere utilizzato per successivi inoculi, purché conservato a basse temperature, in assenza di ossigeno e per il minor tempo possibile (Munroe 2006, 495-500; Buiatti 2004, 587-9).

---

<sup>30</sup> La flocculazione è una caratteristica delle cellule del lievito e consente la separazione del lievito dalla birra; può essere definita come il fenomeno per cui le cellule di lievito si aggregano in flocculi e si sedimentano sul fondo del recipiente in cui è contenuto il mezzo in cui sono sospese (mosto) o emergono in superficie. Non tutti i lieviti posseggono questa caratteristica, e quelli che non ne sono soggetti sono detti lieviti non flocculanti (Russel 2006, 310).

<sup>31</sup> La metabolizzazione dei nutrienti del mosto non è mai pari al 100%: l'attenuazione limite rappresenta il grado massimo di attenuazione (grado di fermentazione) raggiunto in seguito alla fermentazione di tutti i carboidrati fermentescibili presenti nell'estratto (Buiatti 2004, 586).

## Fermentazione di birre *lager* ed *ale*

Il processo di fermentazione per la produzione di birre di tipo *lager* e *ale* è molto simile e le nuove tecnologie stanno appianando le differenze esistenti, tuttavia è opportuno indicare le principali che riguardano le temperature, i tempi di fermentazione e il comportamento dei ceppi di lievito nella fase finale della fermentazione.

La fermentazione delle birre *lager* è condotta a bassa temperatura (7-14°C). Le basse temperature rendono la moltiplicazione cellulare meno intensa e pertanto richiedono tempi di fermentazione piuttosto lunghi: l'intero processo dura 7-8 giorni. Al termine della fermentazione, il lievito precipita sul fondo del serbatoio, dal quale viene rimosso.

La fermentazione delle birre *ale* è condotta a temperature relativamente elevate (15-25°C). Questo accelera sensibilmente la moltiplicazione cellulare, tanto che 3 giorni sono solitamente sufficienti a completare il processo. Originariamente i ceppi di lievito usati nella produzione di birre *ale* tendevano a risalire in superficie anziché a precipitare sul fondo del serbatoio ed erano eliminati per suzione; oggi è possibile produrre birre ad alta fermentazione usando ceppi di lievito *S. cerevisiae* che sedimentano sul fondo dei serbatoi come i ceppi di lievito comunemente utilizzati per la produzione di birre *lager*, per cui i serbatoi di fermentazione e le tecniche di fermentazione utilizzati sono sempre più simili tra loro (Munroe 2006, 498-501).

### 2.7.3. Serbatoi di fermentazione

I fermentatori tradizionali sono grandi vasche o serbatoi aperti e poco profondi (Figura 2.19). La fermentazione condotta con questo tipo di recipienti era facilmente soggetta a contaminazioni microbiche, rendeva difficile la raccolta della CO<sub>2</sub><sup>32</sup> e creava un ambiente di lavoro rischioso a causa delle alte concentrazioni di CO<sub>2</sub> nell'aria.

Questi serbatoi sono ormai stati soppiantati da serbatoi chiusi, orizzontali o verticali, che differiscono tra loro per design e funzione; il modello più frequentemente utilizzato è il *serbatoio cilindro conico* (CCV, dall'inglese *Cylindro Conical Vessel*) (Figura 2.20). Il serbatoio cilindro conico può essere utilizzato sia per la fermentazione primaria che per la fermentazione secondaria (maturazione), dato che il lievito può essere rimosso dal fondo conico del recipiente in cui esso si sedimenta, senza che sia necessario spostare la birra. Il sistema offre numerosi altri vantaggi tra cui la facilità di raccolta della CO<sub>2</sub>, maggior controllo delle temperature, una minore esposizione a contaminazioni batteriche e la possibilità di utilizzare sistemi CIP

---

<sup>32</sup> Con i moderni sistemi di recupero presenti nei birrifici è possibile recuperare fino all'80% della CO<sub>2</sub> prodotta durante la fermentazione. I possibili usi della CO<sub>2</sub> variano dalla carbonazione alla contropressione nelle operazioni di confezionamento (specialmente in lattina). Per questo la possibilità di recuperare, purificare e liquefare quella naturalmente prodotta durante la fermentazione diventa economicamente attraente e, con le dovute attenzioni, è possibile per un birrificio recuperare quella necessaria alla produzione e perfino un surplus da vendere a terzi (Munroe 2006, 520).

(*Clean-in-place*) per la pulizia, eliminando così la pulizia manuale. I CCV vengono alimentati dal basso, ne esistono di varie dimensioni, ma in ogni caso si deve considerare uno spazio di testa pari al 25% del volume totale per consentire la formazione della schiuma tipica della fermentazione (Munroe 2006, 497-8).

La forma dei serbatoi di fermentazione è infine molto importante perché favorisce o frena i moti convettivi spontanei che consentono il rimescolamento della massa e determinano i tempi di fermentazione (la fermentazione in serbatoi orizzontali richiede solitamente tempi più lunghi rispetto a quella condotta in serbatoi verticali) (Munroe 2006, 503-6).

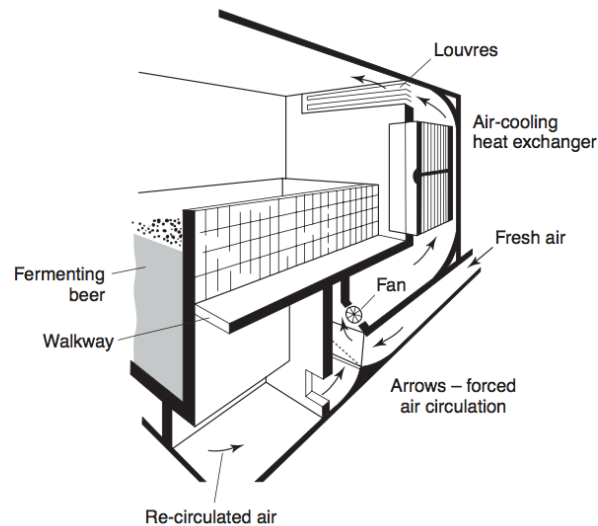


Figura 2.19 Vasca di fermentazione aperta (Da: Briggs et al. 2004).

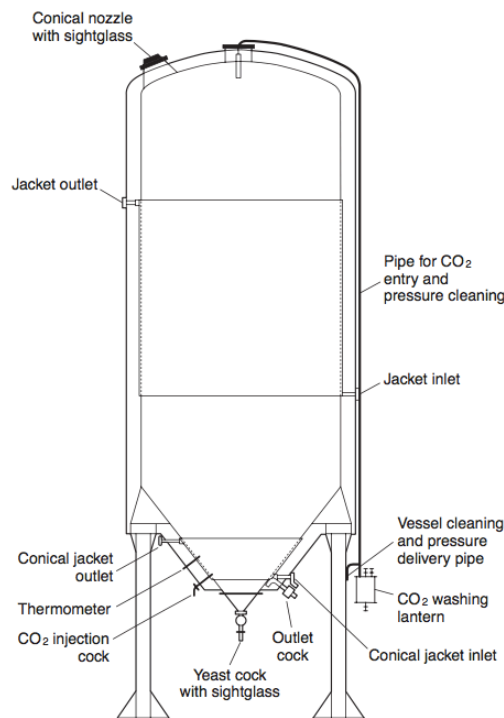


Figura 2.20 Serbatoio cilindro (CCV) (Da: Briggs et al. 2004).

## 2.8. Maturazione e stabilizzazione chimico-fisica

### 2.8.1. Introduzione

La *birra giovane*, prodotto finale della fermentazione primaria, presenta ancora delle caratteristiche organolettiche e biochimiche che la rendono inadatta alla distribuzione sul mercato. Per questo, prima di essere confezionata, è necessario che venga sottoposta a diversi processi che ne affinano il gusto e l'aroma e ne correggono la torbidità. Questo processo di maturazione ha luogo in recipienti chiusi all'interno del birrificio e, se in passato richiedeva diverse settimane o addirittura mesi, oggi è possibile effettuarlo in una o due settimane. La maturazione effettuata con metodo tradizionale prevede una fermentazione secondaria ad opera del lievito ancora disciolto nella birra dopo il trasferimento dal serbatoio di fermentazione. Questo lievito utilizza i carboidrati fermentescibili non disgregati durante la fermentazione primaria, oppure piccole quantità di zuccheri fermentescibili addizionati (*priming*). In alternativa, è possibile aggiungere una frazione di mosto ancora ricco di estratto e lievito (*krausening*). L'anidride carbonica prodotta durante la fermentazione secondaria è fondamentale per ottenere una buona birra, tuttavia la fermentazione secondaria produce anche altre sostanze volatili deleterie per il sapore, per questo si procede con gradualità rilasci di pressione che ne consentono la volatilizzazione.

La birra giovane, oltre ad avere un gusto immaturo, è torbida e la maturazione consente di ottenerne la chiarificazione. La chiarificazione naturale avviene spontaneamente grazie alla sedimentazione dei complessi tanno-proteici a basse temperature ( $-1^{\circ}\text{C}$ ), ma nei birrifici moderni il processo è coadiuvato e velocizzato da processi chimici e tecnologici. Alla chiarificazione segue il processo di stabilizzazione, volto a garantire che la birra mantenga le proprie proprietà organolettiche fino al consumo. Durante la maturazione è inoltre possibile trattare la birra in modo tale da modificarne colore e aroma; per ottenere questo risultato si utilizzano solitamente caramello ed estratti di luppolo. L'ultimo trattamento a cui la birra viene sottoposta prima del confezionamento è la filtrazione, processo tanto più semplice quanto più efficaci sono stati i processi di maturazione e stabilizzazione. La pastorizzazione, come vedremo, può precedere o seguire il confezionamento.

I processi che seguono la fermentazione primaria e precedono il confezionamento comprendono quindi:

- Maturazione e affinamento del gusto e dell'aroma
- Stabilizzazione dei torbidi
- Carbonazione
- Chiarificazione e filtrazione
- Pastorizzazione o filtrazione sterilizzante

(Briggs et al. 2004, 543-4).

## 2.8.2. Maturazione e affinamento del gusto e dell'aroma

I cambiamenti del gusto e dell'aroma della birra che avvengono in fase di maturazione sono fondamentali per lo sviluppo del carattere della birra e costituiscono la caratteristica più facilmente identificabile da parte del consumatore, contribuendo a determinare l'identità del *brand*. Per questo è fondamentale che questi parametri si mantengano stabili nei vari processi produttivi (Briggs et al. 2004, 544).

### **Riduzione dell'estratto fermentescibile**

Nel corso della fermentazione secondaria, l'attività fermentativa prosegue a ritmo più lento a causa delle basse temperature e della ridotta quantità di lievito (circa 1-4 milioni di cellule per millilitro di birra). La maturazione avviene a temperature diverse in modo tale da favorire sia la produzione di CO<sub>2</sub>, che la rimozione per volatilizzazione di composti chimici indesiderati. Perché il processo sia efficace, è necessario che il lievito abbia a disposizione sufficienti zuccheri fermentescibili da degradare; se questi fossero carenti, è possibile rimediare col *priming* (ossia con l'aggiunta di fonti zuccherine) o con il *krausening*. Il *krausening* prevede l'aggiunta alla birra di una frazione di mosto prelevato dal serbatoio di fermentazione primaria (pari al 5-10% della quantità di birra giovane); questo mosto, ricco di sostanze nutritive e di cellule di lievito in piena attività metabolica, consente una fermentazione secondaria intensa ed efficace e risulta in un immediato affinamento di gusto e aroma (Briggs et al. 2004, 544-5).

### **Modifiche del gusto, dell'aroma e del colore**

Il miglioramento del gusto è dovuto innanzitutto alla decantazione del lievito e alla precipitazione dei composti tanno-proteici ancora presenti nella birra al termine della fermentazione primaria. La presenza di lievito conferisce infatti un bouquet slegato e immaturo, mentre i composti tanno-proteici sono responsabili della cosiddetta amarezza "proteica" della birra, troppo pronunciata e persistente. Altre sostanze che vengono volatilizzate nella fase di maturazione sono invece responsabili di un gusto acerbo, tra queste le principali sono i VDK (specialmente il diacetile) e i composti solforati (acido solfidrico e mercaptani), le aldeidi e gli acidi grassi (Gresser 2010, 510).

Altre modifiche all'aroma, al sapore e anche al colore della birra sono possibili grazie ad aggiunte di composti specifici: il colore, difficilmente controllabile tramite la sola maltazione e bollitura, viene comunemente "corretto" con l'aggiunta di caramello; il sapore viene influenzato soprattutto alterando l'amaro della birra grazie all'aggiunta di estratti di luppolo preisomerizzati, oppure modificando la dolcezza della birra con l'aggiunta di sciroppi di glucosio; l'aroma viene invece raffinato addizionando la birra con preparati a base di luppolo che contengono oli essenziali di luppolo in forma concentrata (Briggs et al. 2004, 545-51).



## Tecniche di maturazione

Le tecniche di maturazione variano in maniera sostanziale da birrificio a birrificio. In generale, la maturazione di birre lager punta ad ottenere una birra dal sapore bilanciato, con il minor contenuto di diacetile possibile; la produzione di birre ale mira invece a creare un prodotto con una torbidità adeguata, dato che il gusto robusto di queste birre è meno influenzato dai VDK.

Per la produzione di birre lager, la birra subisce un processo di raffreddamento nei serbatoi per la fermentazione primaria prima di essere trasferita in un serbatoio di maturazione. Il raffreddamento è condotto in due fasi: la prima interessa il cono del serbatoio e consente la rimozione di una parte di lievito mentre la birra, nella parte cilindrica, resta ad una temperatura tale da consentire la volatilizzazione del diacetile; la seconda interessa invece l'intero serbatoio ed è seguita dalla rimozione di una seconda frazione di lievito. La birra viene poi raffreddata a  $-1^{\circ}\text{C}$ , temperatura alla quale resterà durante la maturazione. La fermentazione e la maturazione possono avvenire nello stesso serbatoio, se si utilizza la tecnica *Unitank* (Figura 2.21).

La maturazione di birre ale è in molti aspetti simile a quella delle birre lager, ma il raffreddamento avviene in tempi molto rapidi per incoraggiare la separazione del lievito.

I tini di maturazione sono solitamente recipienti cilindrici orizzontali o verticali fabbricati perlopiù in acciaio inox. Questi tini, simili ai tradizionali serbatoi di fermentazione, sono dotati di sistemi per la misurazione della temperatura e di "giacche" di raffreddamento contenenti glicole propilenico (Briggs et al. 2004, 547-52).

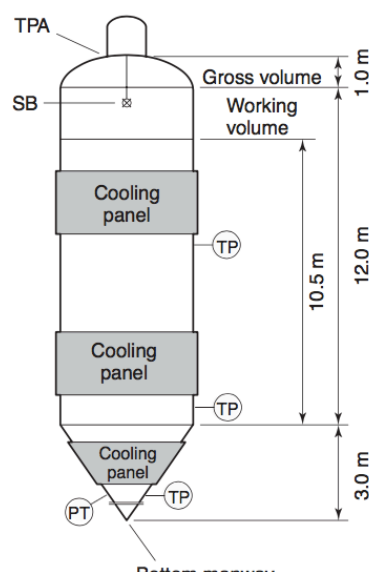


Figura 2.21 Fermentatore Unitank (Da: Briggs et al. 2004).

### 2.8.3. Stabilizzazione dei torbidi

La concorrenza sempre più aspra tra i produttori di birra richiede che le birre abbiano non soltanto un gusto stabile e gradevole, ma anche che mostrino di essere stabili rispetto alla formazione di torbidi: la birra deve avere un aspetto brillante e deve conservarlo fino al consumo. È quindi necessario affiancare alla rimozione del lievito quella dei composti che causano la torbidità della birra per ottenere una stabilità duratura.

Una varietà di elementi possono essere causa di intorbidimenti ( $\beta$ -glucani, residui d'amido, pentosani, batteri e ossalati), ma i più comuni derivano dall'interazione tra proteine e polifenoli. Per ottenere stabilità si ricorre quindi alla filtrazione congiunta con PVPP e gel di silice. Il PVPP (polivinilpolipirrolidone) è un polimero ad alto potere filtrante che si lega ai polifenoli, mentre il gel di silice è un coadiuvante molto efficace per la rimozione delle proteine (la filtrazione verrà descritta più chiaramente nella sezione "Chiarificazione e filtrazione"). Per quanto riguarda la torbidità causata da carboidrati e ossalati di calcio, la rimozione di queste

sostanze in fase di maturazione è solitamente inefficace perché non rispondono ai trattamenti adottati per le proteine e i polifenoli e la loro presenza va tenuta sotto controllo prestando attenzione alle materie prime e alle condizioni di ammostamento (Briggs et al. 2004, 555-61).

#### 2.8.4. Carbonazione

L'anidride carbonica è una componente fondamentale della birra. Da essa dipendono il carattere frizzare e la saporosità della birra e una sua carenza risulterebbe in una birra "piatta". Per questo la concentrazione di anidride carbonica è controllata con attenzione e la carbonazione naturale, frutto della fermentazione primaria e secondaria, viene eventualmente coadiuvata dalla carbonazione forzata, che consiste nell'aggiunta di anidride carbonica prima della filtrazione.

L'assorbimento di CO<sub>2</sub> nella birra varia in funzione della temperatura e della pressione. L'aumento di pressione comporta un aumento lineare della quantità di CO<sub>2</sub> dissolta, mentre l'aumento della temperatura comporta una riduzione non lineare della quantità di CO<sub>2</sub> dissolta. È quindi molto importante mantenere la birra quanto più fredda possibile al termine della fermentazione e ridurre al minimo la necessità di procedere con la carbonazione forzata, poiché questa presenta numerose difficoltà e costi elevati. L'aggiunta di CO<sub>2</sub> può avvenire durante la fase di raffreddamento della birra in uno scambiatore di calore a piastre, oppure utilizzando un apposito sistema di carbonazione formato da un tubo nel quale vengono iniettate bollicine di CO<sub>2</sub>. Una volta effettuata la carbonazione, è importante evitare che la birra subisca spostamenti bruschi perché questo comporterebbe la perdita della CO<sub>2</sub> tanto faticosamente acquisita e l'assimilazione di ossigeno, nocivo per la birra. Il livello ottimale di CO<sub>2</sub> nella birra finita si colloca tra lo 0,45% (fusti) e lo 0,5% (bottiglie) (Briggs et al. 2004, 562-5; Gresser 2010, 509-10).

#### 2.8.5. Chiarificazione e filtrazione

La chiarificazione della birra include la rimozione del lievito e dei sedimenti di torbido (proteine e polifenoli) derivati dalle tecniche di stabilizzazione della birra e dal *trub* a freddo. Per ottenere una filtrazione soddisfacente, la birra deve contenere meno di 0,2 milioni di cellule di lievito per millilitro di birra; ne consegue che la maggior parte debba essere rimosso prima di giungere alla fase di filtrazione. La rimozione del lievito può avvenire per sedimentazione, centrifugazione o filtrazione. A questa prima scrematura seguirà la filtrazione finale (Briggs et al. 2004, 567).

## Sedimentazione

La sedimentazione si svolge nei tini di fermentazione ed è impiegata per raccogliere la porzione di lievito che verrà poi nuovamente inoculato. Siccome non tutti i ceppi di lievito sono ugualmente propensi a flocculare e sedimentarsi, il processo può essere reso più efficace grazie all'utilizzo di un coadiuvante come la colla di pesce. La colla di pesce è sostanzialmente collagene ottenuto dalla vescica natatoria di alcuni pesce tropicali e la sua efficacia deriva dalla sua capacità di legarsi tanto alle cellule di lievito, quanto alle sostanze polifenoliche (Briggs et al. 2004, 567-9).

## Centrifugazione

La centrifugazione viene spesso effettuata in seguito alla sedimentazione, nel caso in cui questa venga effettuata senza il sostegno di coadiuvanti. La centrifugazione sfrutta la forza centrifuga per separare la maggior parte del materiale di grandi dimensioni e rende più efficace la successiva filtrazione. La centrifugazione ha diversi vantaggi, tra cui le dimensioni ridotte e la sterilità delle centrifughe, ma richiede grandi quantità d'energia e rischia di esporre la birra a stress eccessivi (Briggs et al. 2004, 569-71).

## Filtrazione

Sia la sedimentazione che la centrifugazione possono essere considerati come passaggi preliminari per la filtrazione, processo che termina con la chiarificazione definitiva della birra e il raggiungimento degli standard richiesti per la vendita.

La filtrazione può avere diversi scopi e può essere condotta con diversi sistemi, ma la tecnica più comune per ottenere l'illimpidimento della birra è la filtrazione a prepanello con alluvionaggio continuo. Durante il processo, il filtro viene alluvionato con farine fossili (diatomine indicate con il termine tedesco *kieselguhr*) o perliti. Le farine fossili sono costituite da membrane silicee di diatomee (microscopiche alghe unicellulari), le quali, per via della loro elevata porosità, hanno uno straordinario effetto filtrante; le perliti sono invece silicati di alluminio di origine vulcanica e vengono utilizzate più raramente perché meno efficienti. Il prepanello è formato con coadiuvanti polverulenti e fibrosi (cellulosa) per ottenere un buon ancoraggio alla superficie filtrante e una migliore azione setacciante (Figura 2.22) (Briggs et al. 2004, 574-6).

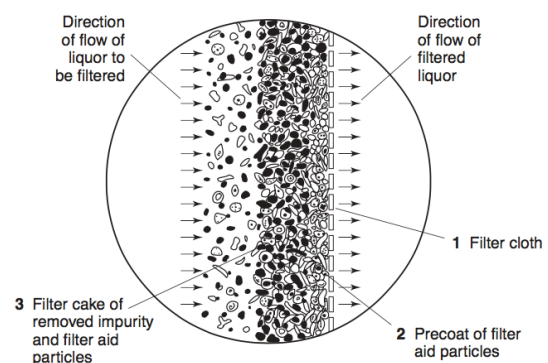


Figura 2.22 Principio della filtrazione con farine fossili (Da: Briggs et al. 2004).

La filtrazione su membrane o cartoni segue la filtrazione con farina fossile e può avere scopo brillantante, sterilizzante o entrambi. La filtrazione sterilizzante avviene grazie all'utilizzo di filtri con membrane molto

fitte ( $0,45\mu$ ) e viene solitamente effettuata per la birra che verrà confezionata in fusti, come alternativa alla pastorizzazione. Questo tipo di filtrazione permette di mantenere un sapore di “birra fresca” ed evita che la birra subisca variazioni del gusto a seguito dello shock termico al quale verrebbe sottoposta durante la pastorizzazione (Buiatti 2004, 592; Briggs et al. 2004, 779).

## 2.8.6. Pastorizzazione

La birra, per essere messa in commercio, deve essere priva di microorganismi. Perché questo sia possibile, essa deve provenire da un impianto in cui è stata praticata la filtrazione sterilizzante, oppure da un impianto di pastorizzazione.

La pastorizzazione si basa sull’annientamento di tutte le componenti batteriche presenti in una soluzione tramite il calore. Essa si distingue in pastorizzazione flash e pastorizzazione a tunnel (Figure 2.23 e 2.24). La prima viene effettuata riscaldando la birra con uno scambiatore di calore prima del confezionamento, e viene utilizzata per la birra che verrà confezionata nei fusti, come alternativa della filtrazione sterilizzante; la seconda si esegue sulla birra già imbottigliata e tappata e viene effettuata tramite l’irradiazione delle bottiglie con acqua calda (Briggs et al. 2004, 779-82).

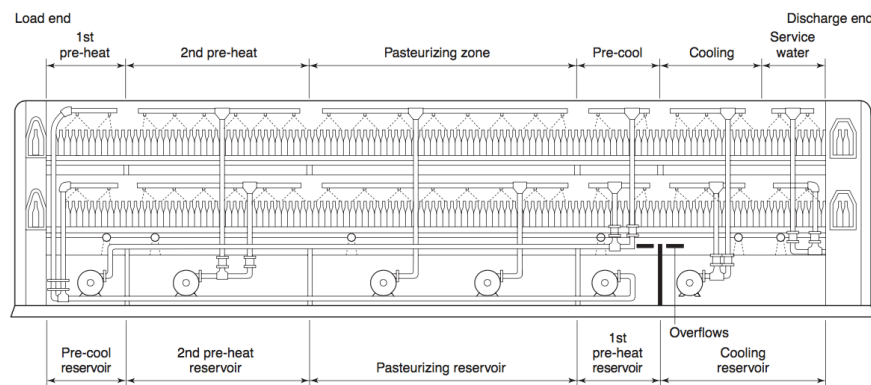


Figura 2.23 Pastorizzatore a tunnel (Da: Briggs et al. 2004).

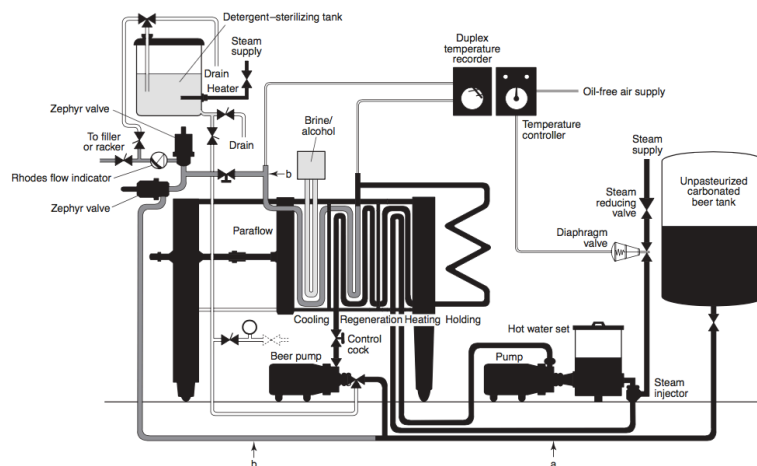


Figura 2.24 Pastorizzatore flash: a. Birra non pastorizzata; b. Birra pastorizzata (Da: Briggs et al. 2004).

I due parametri fondamentali nella pastorizzazione sono la temperatura e il tempo: piccoli aumenti di temperatura riducono in modo esponenziale il tempo necessario all'inattivazione dei microrganismi. Il trattamento viene valutato in Unità di Pastorizzazione (1UP = riscaldamento a 60°C per 1'). Dato che la pastorizzazione può influenzare negativamente le qualità organolettiche del prodotto, il grado di pastorizzazione dovrebbe essere quanto più basso possibile e i valori medi sono di circa 15-30 UP (Briggs et al. 2004, 783; Buiatti 2004, 593).

La pastorizzazione a tunnel è sicuramente il metodo più sicuro per ottenere la sterilità del prodotto, tuttavia è molto più dispendioso della pastorizzazione flash (circa il doppio) e della filtrazione sterilizzante (circa 5 volte maggiore). Per questo si sta valutando di estendere questi sistemi anche alla sterilizzazione delle birre in bottiglia (Briggs et al. 2004, 785).

## 2.9. Confezionamento

### 2.9.1. Requisiti generali

Per quanto riguarda il confezionamento di prodotti alimentari come la birra, oltre agli aspetti economici relativi ai diversi tipi di imballaggio, è necessario tener conto delle caratteristiche fisiche dei materiali utilizzati e del modo in cui questi interagiscono con il prodotto poiché questo ne influenza notevolmente la *shelf-life* e la sua qualità al momento del consumo.

Il confezionamento della birra prevede quattro modalità principali:

- Bottiglie di vetro
- Lattine di alluminio o acciaio
- Bottiglie di plastica PET e PEN
- Fusti

Queste opzioni vanno vagliate per decretare fino a che punto le loro caratteristiche sono adeguate al confezionamento della birra. Un recipiente, per essere adatto a questo scopo, deve infatti proteggere il prodotto dalla luce; impedire la volatilizzazione di CO<sub>2</sub> e l'acquisizione di ossigeno; essere inerte, così da evitare scambi di sostanze tra il prodotto e il materiale di cui è fatto il recipiente; sopportare determinati livelli di pressione e di stress meccanico per ridurre al minimo i fenomeni di rottura. Se esiste l'opzione del vuoto a rendere, è importante che il materiale sia lavabile per rimuovere tutti i residui dei precedenti utilizzi, e, da un punto di vista di mercato, è necessario considerare il peso del materiale perché questo incide fortemente sui costi di trasporto (Blüml 2009, 275).

### 2.9.2. Bottiglie

#### **Caratteristiche delle bottiglie**

Il vetro, con un peso di circa 140 g per bottiglia, è certamente il materiale più pesante per il confezionamento, nonché il più delicato per via della sua facilità di rottura. Esso però è dotato di grande resistenza meccanica ed è completamente inerte: ciò lo rende particolarmente adatto al confezionamento della birra poiché è in grado di impedire lo scambio di ossigeno e CO<sub>2</sub> e non vi è alcuno scambio di sostanze tra contenente e contenuto. Diverso è il discorso per quanto riguarda la protezione dalla luce: la trasparenza è infatti una caratteristica molto apprezzata dal consumatore, che però non si sposa con la necessità della birra di essere conservata al riparo dalla luce; per questo vengono solitamente usate bottiglie di vetro verde o marrone. Infine, la sua resistenza meccanica e la resistenza agli agenti chimici lo rendono un materiale adatto al sistema del vuoto a rendere (Blüml 2009, 275-7).

Per quanto riguarda le bottiglie in plastica, esse sono realizzate in PET o PEN, ma il loro impiego per il confezionamento della birra è ancora molto limitato. Le bottiglie in plastica presentano infatti il vantaggio di

essere leggere, indistruttibili e flessibili, ma anche diversi svantaggi che ne scoraggiano l'utilizzo. Esse non garantiscono un perfetto isolamento rispetto all'esterno, né una buona protezione dalle fonti di luce; inoltre sono state riscontrate interazioni tra il materiale della bottiglia e il contenuto (Blüml 2009, 278-80). L'utilizzo delle bottiglie di plastica per il confezionamento è quindi da considerarsi marginale e i processi di confezionamento con questo materiale non verranno descritti.

### Confezionamento della birra in bottiglie di vetro

Le fasi dell'imbottigliamento prevedono: lo scarico dei vuoti, il lavaggio e l'ispezione; il riempimento e la tappatura; la pastorizzazione; il controllo del contenuto; l'etichettatura e l'ispezione finale (Figura 2.25).

Le operazioni preliminari al riempimento variano a seconda che si utilizzino vuoti a perdere o vuoti a rendere. Nel primo caso è infatti sufficiente un risciacquo con sola acqua, mentre nel secondo caso è necessario utilizzare macchine lavabottiglie che prevedono cicli di prelavaggio e lavaggio con detersivi alcalini (solitamente soda caustica, NaOH).

Le macchine imbottigliatrici industriali sono calibrate in base alla capacità desiderata e le più grandi sono in grado di

imbottigliare anche 100.000 bottiglie l'ora. Il riempimento può avvenire in vari modi, ma lo scopo principale è di evitare perdite, immettere la giusta quantità di prodotto in ogni recipiente ed evitare contaminazioni, perdite di CO<sub>2</sub> e assimilazione di ossigeno. Per questo le bottiglie vengono pre-evacuate dell'aria prima di essere riempite e il riempimento viene effettuato a freddo e in condizioni isobariche. Una volta riempite, le bottiglie vengono tappate il più velocemente possibile con un tappo corona per evitare fuoriuscite e fenomeni ossidativi. Una volta tappate, le bottiglie vengono inviate al processo di pastorizzazione e solo in seguito etichettate e incartionate (vetro a perdere) o incassettate (vetro a rendere) (Dunn 2006, 278-82; Buiatti 2004, 593).

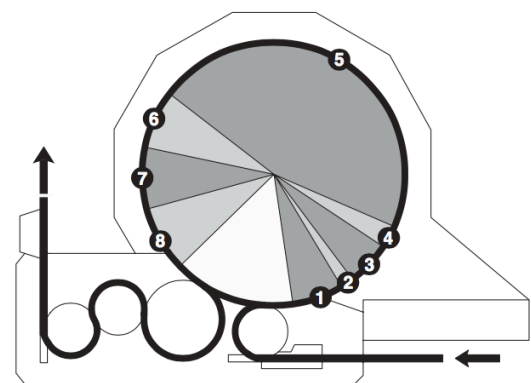


Figura 2.25 Impianto di imbottigliamento (pianta): 1. Prima evacuazione; 2. Lavaggio con CO<sub>2</sub>; 3. Seconda evacuazione; 4. Pressurizzazione; 5-6-7. Riempimento; 8. Snifiting (Da: Briggs et al. 2004).

### 2.9.3. Lattine

#### Caratteristiche delle lattine

Le lattine sono fabbricate in alluminio o acciaio e sono eccellenti in quanto a peso (appena 14 g) e resistenza, caratteristiche che le rendono particolarmente adatte ad essere trasportate. Essendo essenzialmente dei vuoti a perdere, le lattine non pongono il problema del lavaggio prima del riempimento e il corpo in metallo,

notoriamente ottimo conduttore termico, facilita le operazioni di pastorizzazione. La stabilità delle lattine è assicurata dalla pressione che viene a formarsi al loro interno una volta riempite del liquido contenente CO<sub>2</sub>, mentre la superficie opaca protegge il prodotto dall'esposizione alla luce. Il metallo consente un buon isolamento rispetto all'ambiente esterno, mentre un film di vernice applicato all'interno del recipiente riduce al minimo gli scambi di particelle tra contenitore e prodotto.

Una caratteristica particolare delle lattine è la presenza in alcuni casi del *widget*, piccolo dispositivo forato in plastica o alluminio che, una volta inserito in una lattina alla quale viene aggiunta una piccola quantità di azoto, consente di ottenere un effetto come di "birra spillata", con una schiuma ricca e persistente. Questo effetto è dovuto all'aumento di pressione durante la pastorizzazione che permette al dispositivo di riempirsi di azoto e birra; questi verranno poi rilasciati all'apertura sotto forma di schiuma (Blüml 2009, 277-8).

### Confezionamento della birra in lattine

Gli impianti di confezionamento della birra in lattina presentano numerose affinità con gli impianti di imbottigliamento (Figura 2.26). Le lattine vengono scaricate e risciacquate ma, a causa della bassa resistenza delle pareti, non possono essere pre-evacuate dall'aria. Perciò le lattine vengono riempite di CO<sub>2</sub>, poi riempite con la birra e in seguito tappate nel minor tempo possibile per evitare fenomeni ossidativi dovuti alla maggiore estensione della superficie esposta all'aria.

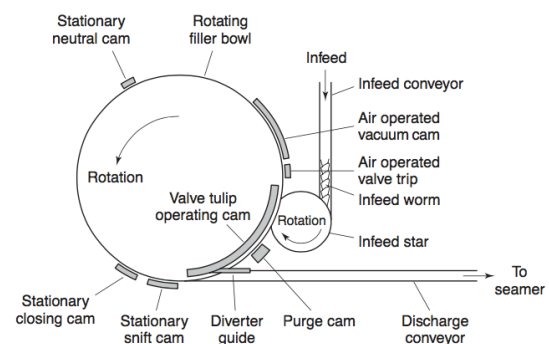


Figura 2.26 Impianto di confezionamento in lattine (pianta) (Da: Briggs et al. 2004).

Le lattine sono formate da due parti: il corpo della lattina e il coperchio, che viene fissato per aggraffatura. Il processo di aggraffatura è estremamente rapido e consente di confezionare fino a 2000 lattine al minuto (Dunn 2006, 286-7).

### 2.9.3. Fusti

#### Caratteristiche dei fusti

I fusti in acciaio inox (*keg*) sono recipienti dotati di un'unica apertura che viene utilizzata, tramite l'inserimento di una lancia, sia per il riempimento che per lo svuotamento del recipiente. Essi rappresentano una modernizzazione dei barili in legno (*wooden barrel*) o dei fusti in acciaio o alluminio provvisti di due aperture (*cask*), ancora oggi utilizzati nei birrifici tradizionali. Il fusto è costantemente sotto pressione, può essere pulito, sterilizzato e riempito nuovamente senza aprirlo e il corpo in alluminio e il rivestimento in resina sintetica lo



rendono completamente impermeabile ai gas e impenetrabile dalla luce. Queste caratteristiche offrono le condizioni ottimali per lo stoccaggio della birra (Blüml 2009, 280-1).

I fusti sono utilizzati per lo stoccaggio di grandi quantità di birra e ne esistono di diverse dimensioni (30, 50, 100 e 164 litri), ma esiste anche una versione ridotta detta *minikeg* (5 litri), pensata come anello di congiunzione tra il fusto e la bottiglia o lattina per feste in casa o piccoli ricevimenti (Dunn 2006, 291).

## Confezionamento in fusti

Il confezionamento della birra in fusto inizia con il lavaggio esterno dei fusti con acqua e detersivi alcalini per rimuovere lo sporco e le etichette del precedente utilizzo. I fusti vengono poi lavati e sterilizzati all'interno e riempiti. Il lavaggio interno prevede il drenaggio di eventuali residui di birra e gas e poi il lavaggio con detersivi alcalini; segue il risciacquo con acqua calda e la sterilizzazione a vapore. Al termine della sterilizzazione, il fusto è pieno di vapore che viene espulso con gas inerte. Il gas viene eliminato a seguito del riempimento del fusto con la birra (Figura 2.27) (Dunn 2006, 293-5).

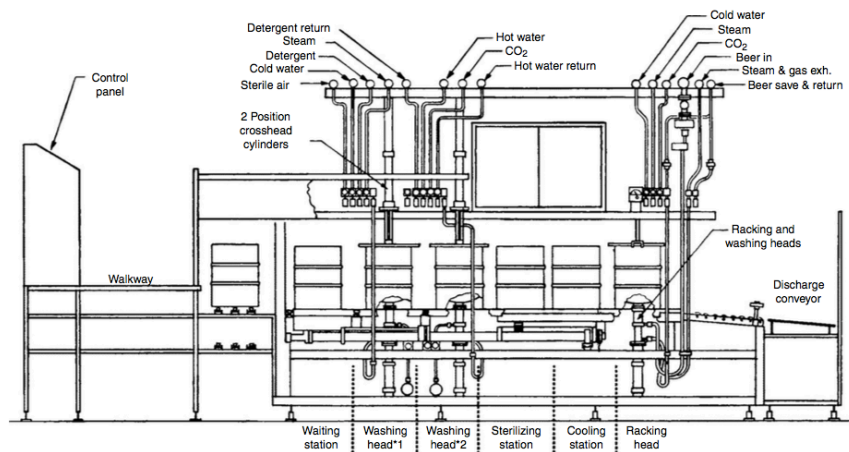


Figura 2.27 Impianto di lavaggio e confezionamento in fusti (Da: Dunn 2006).

## Conclusioni

La scelta di un metodo piuttosto che di un altro per il confezionamento della birra viene effettuata in base a svariati fattori tra cui i costi di confezionamento, quelli di distribuzione, la necessità di non intaccare la qualità del prodotto, ma anche le preferenze e le necessità del consumatore. La maggior parte dei birrifici industriali provvedono a confezionare il proprio prodotto in diverse forme, in modo tale da coprire una più ampia fascia di mercato, mentre i microbirrifici tendono a concentrarsi su un mercato di nicchia.

In ogni caso, qualunque sia il metodo selezionato, una volta confezionata la birra è pronta per essere distribuita e il consumatore può finalmente gustare il frutto di un processo laborioso, dalle radici antiche, ma aperto allo sviluppo e al progresso, ormai mix perfetto di arte e scienza.

## 2.10. Classificazione della birra

### 2.10.1. Introduzione alla classificazione della birra

Come ogni classificazione, anche quella della birra ha diversi scopi e destinatari. Per questa ragione, i metodi di classificazione variano in base all'aspetto preso in considerazione, al momento storico e alla relativa dotazione tecnologica, ma anche al paese in cui la classificazione viene effettuata ed al pubblico che accederà alla classificazione proposta.

La classificazione della birra, o meglio delle birre, può essere distinta nelle seguenti categorie:

- Densità
- Titolo alcolometrico volumico
- Colore
- Amaro
- Fermentazione
- Stili birrari

Alcune di queste classificazioni sono state adottate dai sistemi legislativi nazionali come requisiti e parametri di controllo per la commercializzazione del prodotto finito; altre sono strumenti utili ai birrai durante la fase di produzione e, successivamente, per l'individuazione del target di vendita; ve ne sono infine di utili al consumatore non iniziato per orientarsi nel vasto universo di prodotti a sua disposizione.

### 2.10.2 Densità

La densità del mosto o della birra non fermentata indica la quantità di zuccheri e altre sostanze solide presenti nella soluzione e viene utilizzata dai birrai per avere un'idea di massima sulla gradazione alcolica finale della birra. Questa viene misurata con diverse scale (Balling, Plato e Brix), ma le unità di misura più diffuse tra i birrai sono il grado Plato (°P) e l'*Original Gravity* (OG) (Sparhawk 2012).

#### **Grado Plato**

Il grado Plato (°P) o grado saccarometrico indica la quantità in grammi di estratto (principalmente zuccheri) contenuto in 100 grammi del mosto da cui la birra è derivata (Buiatti 2004, 558). Questo significa che un mosto di 10°P contiene il 10% di solidi, uno di 12°P il 12% e così via. Questo tipo di classificazione è comunemente in uso tra i birrai tedeschi e gli specialisti di tutto il mondo ma non è l'unica: i cechi ad esempio utilizzano ancora l'autoctona scala Balling, che rappresentò lo standard fino a quando il prof. Plato non la perfezionò, i belgi la scala Brix, mentre nei paesi anglosassoni è diffusa l'*Original Gravity*. Si noti che il °P si riferisce alla

quantità di zuccheri presente nel mosto di birra prima della fermentazione. Questo implica che, in base all'andamento della fermentazione, un mosto con lo stesso valore in °P possa risultare in birre con titolo alcolometrico differente (Mosher 2013, 65-7).

### **Original Gravity**

La densità iniziale o *Original Gravity* (OG) indica il rapporto tra il peso del mosto e un'uguale quantità d'acqua pura. La densità viene calcolata con uno strumento chiamato densimetro: questo sfrutta il principio di Archimede<sup>33</sup> ed è formato da un'asticella galleggiante con una scala graduata che indica il valore della densità (Mosher 2013, 66). Il risultato ottenuto con il densimetro è una cifra unitaria seguita da tre cifre decimali (ad esempio 1.052) e le ultime due cifre decimali identificano le unità di densità (*Gravity Units*, GU). Durante la fermentazione, la densità del mosto diminuisce e si avvicina al livello di densità dell'acqua (1.000). È possibile calcolare approssimativamente la densità in °P dividendo le GU per 4 (ad esempio: OG 1.080 = 20°P). Le etichette della birra in commercio mostrano spesso entrambe le gradazioni ma è importante ricordare che una gradazione più elevata non è indice di maggiore qualità poiché la densità del mosto è un parametro che varia in base alla ricetta che si segue per produrre un determinato stile di birra (Sparhawk 2012).

### 2.10.3. Titolo alcolometrico volumico

Il titolo alcolometrico volumico (*Alcohol By Volume* ABV) è l'unità di misura della gradazione alcolica delle bevande espressa in volume e rappresentata in percentuale (% ABV). Questa rappresenta lo standard internazionale attualmente utilizzato, ma è possibile calcolarne anche la percentuale in peso (*Alcohol By Weight* ABW). Il grado alcolico in peso indica un valore percentuale inferiore rispetto a quello in volume e per questo è spesso stato utilizzato negli Stati Uniti nel periodo successivo al proibizionismo.

Come si è detto, due mosti con identica densità iniziale possono risultare in birre finite con diversa gradazione alcolica. Questo è dovuto alla quantità di zuccheri fermentescibili che vengono effettivamente convertiti in etilene durante la fermentazione (grado di attenuazione). Le birre meno attenuate (birre in cui è stata convertita in etilene una quantità inferiore di zuccheri) risultano così più pesanti, più dolci e meno alcoliche rispetto a birre con uguale densità iniziale ma più attenuate, poiché in queste è stata fermentata una quantità maggiore di zuccheri (Mosher 2013, 67-9).

---

<sup>33</sup> Il principio di Archimede afferma che un corpo, immerso in un liquido, riceve una spinta verso l'alto uguale al peso del liquido spostato (Buiatti 2004, 585).

## La normativa italiana

La normativa vigente in Italia sulla birra (legge n. 1354 del 16 agosto 1962, modificata dalle leggi 329/74 e 141/89) prevede nell'articolo 2 che la birra sia classificata (e venduta) facendo riferimento al grado saccarometrico e al grado alcolometrico volumico con le seguenti denominazioni:

«Art. 2. - 1. La denominazione "birra analcolica" è riservata al prodotto con grado Plato non inferiore a 3 e non superiore a 8 e con titolo alcolometrico volumico non superiore a 1,2%.

2. La denominazione "birra leggera" o "birra light" è riservata al prodotto con grado Plato non inferiore a 5 e non superiore a 10,5 e con titolo alcolometrico volumico superiore a 1,2% e non superiore a 3,5%.

3. La denominazione "birra" è riservata al prodotto con grado Plato superiore a 10,5 e con titolo alcolometrico volumico superiore a 3,5%; tale prodotto può essere denominato "birra speciale" se il grado Plato non è inferiore a 12,5 e "birra doppio malto" se il grado Plato non è inferiore a 14,5.

4. Quando alla birra sono aggiunti frutta, succhi di frutta, aromi, o altri ingredienti alimentari caratterizzanti, la denominazione di vendita è completata con il nome della sostanza caratterizzante.»

([http://www.gazzettaufficiale.it/atto/stampa/serie\\_generale/originario](http://www.gazzettaufficiale.it/atto/stampa/serie_generale/originario) ).

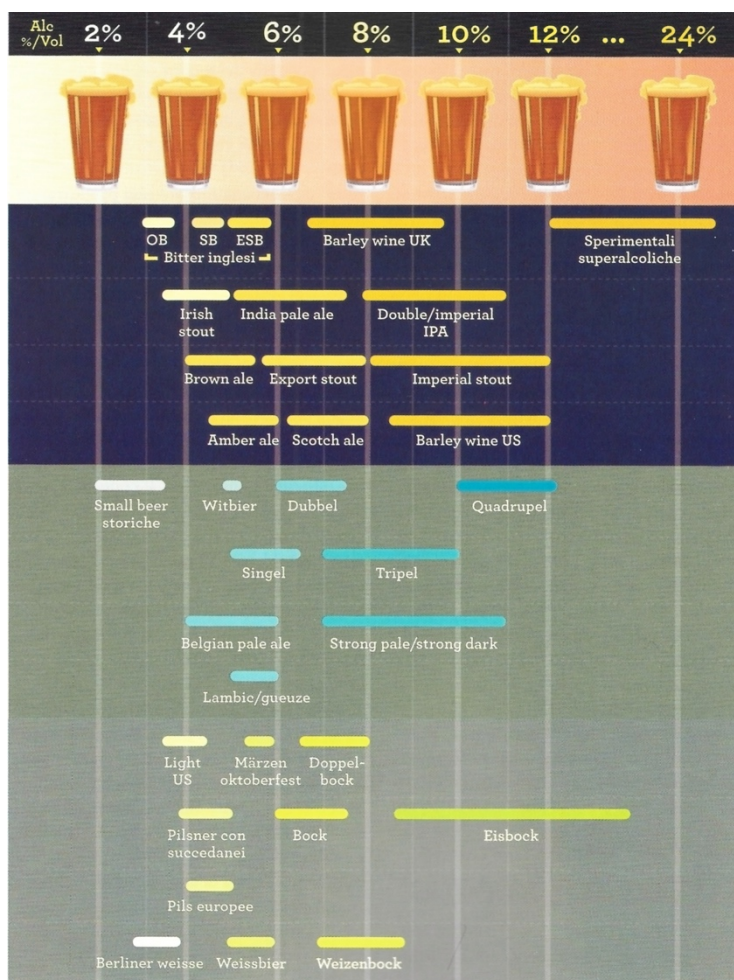


Figura 2.28 Stili di birre e relativa gradazione alcolica (Da: Mosher 2013).

## 2.10.4 Colore

Il colore della birra può variare dal chiaro pallido al nero opaco e quando si parla di stili birrari il colore gioca un ruolo fondamentale: ogni stile birrario è caratterizzato da un'ideale gamma di colori e quando i consumatori valutano una birra, consciamente o inconsciamente, il colore è uno dei primi aspetti considerati. Questo significa che specie i grandi birrifici necessitano di dati molto precisi per ottenere un prodotto dalle caratteristiche costanti e facilmente riconoscibili dal consumatore.

La valutazione del colore, tuttavia, è una questione più complessa di quanto potrebbe apparire. È noto infatti che la percezione del colore varia a seconda delle condizioni di luce, della quantità di liquido analizzato e, in alcuni casi, anche a seconda del soggetto che esegue l'analisi, essendo ad esempio il daltonismo (anche in forma leggera) un fenomeno che riguarda una discreta fetta di popolazione. Per tutte queste ragioni, diversi istituti specializzati hanno lavorato alla creazione di standard per la classificazione del colore delle birre che siano affidabili e largamente riconosciuti (Daniels 2016, 39-40, 57-8).

### ***Series 52 Lovibond Scale***

Il primo sistema per la classificazione del colore delle birre fu introdotto da J.W. Lovibond nel 1883. Questo si basava su una serie di vetrini colorati che venivano combinati tra loro fino all'individuazione di un colore che corrispondesse a quello della birra. Il metodo di classificazione basato sulla comparazione tra un campione di birra e un vetro di colore standard fu utilizzato per diversi decenni e lo standard, che prese il nome di "*Series 52 Lovibond Scale*", comprendeva le 52 sfumature considerate prevalenti nella birra. Il sistema era funzionale ma in realtà inadeguato, come dimostra il fatto che gli stessi standard variavano in diversi laboratori e che perfino nello stesso laboratorio capitava che colori identici venissero etichettati con valori diversi. Ciononostante, ad oggi, il sistema è talvolta ancora utilizzato (Daniels 2016, 41-2).

### ***Standard Reference Method ed European Brewing Convention***

L'avvento dei moderni spettrofotometri ha rivoluzionato la categorizzazione del colore delle birre. Questi strumenti, convenienti e affidabili, consentono infatti di selezionare una sola lunghezza d'onda dello spettro di luce visibile. Facendo passare il raggio attraverso un campione di liquido è possibile misurare il grado di assorbimento in trasmissione, detto assorbanza.

Negli Stati Uniti, l'American Society of Brewing Chemists (ASBC) ha elaborato un "metodo standard di riferimento per il colore" basato su misurazioni effettuate con lo spettrofotometro, i cui risultati erano simili a quelli ottenuti col metodo visivo: lo *Standard Reference Method* (SRM).

Dall'altra parte dell'Atlantico, in Europa, lo spettrofotometro è stato utilizzato per migliorare la scala Lovibond e, avendo una buona accuratezza rispetto al metodo visivo, la scala visuale ottenuta (scala EBC, Figura 2.29) è stata adottata dalla European Brewing Convention come proprio metodo analitico.

Grazie a sforzi di coordinamento congiunti, i due standard, inizialmente piuttosto distanti, sono stati ravvicinati; oggi i valori SRM e i valori EBC sono i due maggiormente utilizzati per la classificazione del colore della birra e sono direttamente confrontabili: il valore EBC è circa doppio rispetto al valore SRM ( $SRM \times 1,97 = EBC$ ) (Daniels 2016, 41-3).



Figura 2.29 Colori della birra secondo la scala EBC (Da: Mosher 2013).

## 2.10.5. Amaro

L'amaro è uno dei parametri secondo cui è possibile classificare la birra. Ogni stile di birra è caratterizzato da determinati livelli di amaro derivati dal luppolo e questi livelli sono misurati da un sistema di unità internazionali d'amaro: le *International Bitterness Units* (IBU o BU). Le IBU misurano la concentrazione di iso- $\alpha$ -acidi nella birra finita e in particolare 1 IBU è pari a un milligrammo di iso- $\alpha$ -acidi per litro di birra. L'amaro delle birre varia solitamente dalle 8 (birre lager "light") alle 80-100 IBU (birre Imperial Stout e Barley Wine) (Figura 2.30). L'amaro del luppolo è fondamentale per contrastare la dolcezza del malto e questo rende evidente il motivo per cui birre con estratti molto densi possano contenere elevate quantità di luppolo senza risultare eccessivamente amare.



Figura 2.30 Gli stili birrari e il grado di amaro (Da: Mosher 2013).

Esistono formule che consentono di stimare approssimativamente le IBU che si otterranno nella birra finita, tuttavia l'affidabilità di questi strumenti è molto limitata poiché diversi raccolti di uno stesso tipo di luppolo possono avere capacità amaricanti molto differenti. È possibile ottenere una misurazione esatta esclusivamente attraverso appositi test di laboratorio o con delle cotte di prova. Questi sono indispensabili per la birrificazione su larga scala, dove lo scarto accettato è di appena 2 IBU (la soglia minima percepita dal palato umano è di 5 IBU) (Daniels 2016, 72-5).

#### 2.10.6. Fermentazione

Molti autori (Gresser 2010, Daniels 2016, Mosher 2013) concordano nell'affermare che i birrai fanno il mosto, mentre il lievito fa la birra. Il fatto che senza lievito non vi sarebbe birra è in effetti incontestabile ed è naturale che le birre vengano classificate anche a in base al tipo di lievito con il quale vengono create. Come si è detto nella sezione relativa ai lieviti (2.1.5) e alla fermentazione (2.7), la classificazione dei lieviti è piuttosto complessa e ogni lievito conferisce caratteristiche organolettiche differenti; tuttavia i vari ceppi vengono tradizionalmente divisi in tre categorie: lieviti ale, lieviti lager e lieviti lambic.

##### **Lieviti ale**

I lieviti ale, o ad alta fermentazione, appartengono alla specie *Saccharomyces cerevisiae*. I lieviti appartenenti a questo ceppo fermentano a temperature più alte rispetto ai lieviti lager (15-25°C) e tradizionalmente tendono a risalire verso la superficie del tino di filtrazione al termine del processo. Grazie all'antica eredità della produzione di birre ale, questo tipo di lieviti è disponibile in una vasta varietà di ceppi e fermenta birre che esibiscono profili complessi, caratterizzati da esteri fruttati e speziati e molti alcoli superiori e composti fenolici. Alcuni esempi di questo ceppo di lieviti si discosta dalla maggioranza a tal punto da essere considerato da alcuni come un ceppo a sé (*Saccharomyces delbruckii*), utilizzato per la produzione di birre di frumento, ma la maggior parte degli esperti considera il lievito utilizzato per la produzione di birre Weizen come un'altra varietà del classico lievito ale (Mosher 2013, 55-6; Daniels 2016, 117).

##### **Lieviti lager**

I lieviti lager, o a bassa fermentazione, appartengono alla specie *Saccharomyces pastorianus*. Questi lieviti, oltre ad avere temperature di fermentazione basse (4-17°C) e la tendenza a sedimentare sul fondo dei tini una volta terminata la fermentazione, sono generalmente in grado di fermentare zuccheri che i lieviti ale non sono in grado di demolire. Questa caratteristica consente di ottenere birre più limpide e pulite e con un carattere più rotondo (Mosher 2013, 57; Daniels 2016, 119).

## Lieviti lambic

Le birre lambic tradizionali sono birre prodotte nella zona denominata Pajottenland, a sud-ovest di Bruxelles, avvantaggiandosi di un particolare ceppo di lievito: il *Brettanomyces lambicus*. Questo ceppo di lievito, spesso definito “selvaggio”, è endemico della regione o forse del legno di quercia e causa una fermentazione lenta e spontanea. Il risultato è una birra dall’aroma e sapore unici, che ricordano il terreno o il cuoio vecchio (Mosher 2013, 58; Daniels 2016, 120).

### 2.10.7. Stili birrari

Prima di poter parlare di stili birrari, è necessario porsi una domanda: cos’è uno stile birrario? Mosher (2013) definisce lo stile birrario come una “scatola” contenente un insieme di caratteristiche che si combinano per formare un’entità individuabile. Egli sostiene che, sebbene nella comunità birraria siano in molti ad opporsi al concetto di stili birrari definendoli come “stampelle per menti prive di immaginazione”, gli stili sono una realtà: esistono nella storia e sul mercato, creano un terreno comune sul quale chi produce e chi beve birra possono confrontarsi, ma soprattutto mettono ordine nel presente tentando di salvaguardare la tradizione, senza per questo imbrigliare l’innovazione. Gli stili si basano quindi su convenzioni e, in quanto tali, sono naturalmente predisposti a modificarsi con il passare del tempo, l’avvicinarsi delle mode e l’avvento di continue innovazioni.

Perché una classificazione per stili sia sensata è innanzitutto indispensabile definire quali sono le caratteristiche che contribuiscono a definire uno stile. Papazian (2006) afferma che gli stili birrari derivano dalla combinazione e relazione tra cinque elementi: ingredienti; processi produttivi; confezionamento; marketing; cultura. Dal variare di questi elementi nasce la varietà degli stili, ognuno dei quali ha caratteristiche specifiche. Di queste, le più importanti sono naturalmente quelle oggettivamente misurabili (colore, densità, gradazione alcolica, grado di amaro, ecc.) e le caratteristiche sensoriali oggettive come aroma, sapore, struttura e corpo della birra. Questa analisi resterebbe però superficiale se di ogni birra non si considerassero anche gli aspetti tecnologici, geografici, storici e culturali. La maggior parte degli stili infatti, prima ancora di presentare un elenco di caratteristiche, narra una storia ed è proprio l’originalità di ognuna di queste storie a rendere difficile una sintesi degli stili in macro categorie. Non da ultimo, gli stili rappresentano un espediente di marketing poiché creano (e devono poi soddisfare) delle aspettative nel consumatore (Papazian 2006, 41-42; Mosher 2013, 135).

L’analisi di voci diverse del panorama birrario contemporaneo evidenzia chiaramente l’assenza di una classificazione univoca degli stili birrari, tuttavia è interessante quella proposta nelle “Brewers Association



Beer Style Guidelines”<sup>34</sup>, sviluppate dalla Brewers Association<sup>35</sup>. Sarebbe pretenzioso pensare di poter descrivere o anche solo elencare in questa sede gli oltre 150 stili ivi considerati, pertanto sono citati esclusivamente i più noti appartenenti alle tre famiglie individuate<sup>36</sup>.

## **Ale**

Le birre ale sono divise regionalmente in ale inglesi, irlandesi, americane, tedesche, belghe e francesi e di altra origine. Gli stili più conosciuti includono: Pale ale (di cui sono ben note le India Pale Ale - IPA); Bitter; Burton ale; Wiezen; Irish ale; Ale d’abbazia e trappiste (la più celebre è la Lambic); Brown ale (tra cui ricordiamo gli stili Porter, Stout e Barley Wine).

## **Lager**

Le birre lager sono divise regionalmente in lager tedesche ed europee, lager americane e lager di altra origine. Queste birre rappresentano oltre il 90% delle birre vendute sul mercato mondiale e gli stili più noti includono birre Pilsner e Bock.

## **Ibride**

La terza famiglia include ale o lager ibride di ogni origine. Queste bevande si allontanano dagli stili classici e spesso sorprendono: rientrano infatti in questo gruppo birre sperimentali, alla frutta, al caffè, piccanti, affumicate e così via.

Alla luce di quanto detto, è evidente che per gustare e comprendere appieno una birra non è sufficiente utilizzare vista, gusto e olfatto. Come afferma Papazian (2006), nel mondo delle birre, ha oggi più che mai valore la consapevolezza. La consapevolezza (di chi produce ma anche di chi consuma) è fondamentale per mantenere e sviluppare l’orgoglio della tradizione brassicola che è insito in ogni stile di birra, a prescindere dalle sue caratteristiche organolettiche. Lo sviluppo della consapevolezza è ciò che può salvare la birra dal diventare l’ennesima bevanda commerciale alla moda e far sì che anche i consumatori meno esperti ne riconoscano la ricchezza storica e culturale e riescano a considerare la brassazione come una forma d’arte e, in quanto tale, a riconoscerne e apprezzarne gli stili.

---

<sup>34</sup> Le *Brewers Association Beer Style Guidelines* nascono dalla necessità di uno standard di valutazione per concorsi birrari come *l’Association’s Great American Beer Festival* e la *World Beer Cup*. A partire dagli anni ’80, questa guida si è evoluta approfondendo costantemente tanto lo studio della tradizione, quanto i cambiamenti nei trend di consumo e si rinnova annualmente grazie al costante confronto con professionisti ed esperti del settore birrario (Papazian 2006, 52-5).

<sup>35</sup> La *Brewers Association* è un’associazione no-profit di categoria nata nel 2005 negli Stati Uniti, la cui attività è tesa a promuovere e proteggere i birrai e la produzione di birra artigianale negli Stati Uniti (<https://www.brewersassociation.org> 2017-04-27).

<sup>36</sup> La lista completa degli stili birrari, con la descrizione relativa ad ogni stile è presente nella versione più recente della guida, disponibile online sul sito ufficiale della Brewers Association <https://www.brewersassociation.org>.



## CAPITOLO 3

### IL MERCATO DELLA BIRRA IN CINA

#### **3.1. Nascita e sviluppo del mercato della birra in Cina**

##### 3.1.1. Fattori di sviluppo del mercato della birra

La Cina è attualmente il maggiore produttore e consumatore di birra al mondo (Mao et al. 2016). Questo primato è il risultato di uno sviluppo che ha interessato il settore solo durante l'ultimo mezzo secolo, come parte della scia di cambiamenti scaturiti dalle riforme di apertura economica che hanno ridisegnato il volto della Cina a partire dagli anni Ottanta del secolo scorso. Prima di questo momento infatti, la birra era in Cina un lusso per leader politici e stranieri espatriati e le poche aziende produttrici (appena 90, tutte di medie o piccole dimensioni), producevano e distribuivano il proprio prodotto sotto lo stretto controllo statale. A causa delle evidenti barriere imposte dall'arretratezza tecnologica e dalle scarse risorse economiche, la produzione di birra faceva affidamento su tecnologie e impianti provenienti dall'estero. Il risultato erano alti costi di produzione e altrettanto alti prezzi al dettaglio, a fronte di un prodotto di qualità scadente (Bai et al. 2011; Zong, Zhao 2013).

A seguito delle riforme economiche del 1978, con la graduale liberalizzazione del settore agricolo prima e industriale poi, si assistette ad una vera e propria fioritura del settore birrario, guidata in primo luogo dalla prospettiva di un nuovo ampio spazio di mercato, ma anche da politiche governative favorevoli e dal progressivo abbattimento delle barriere in entrata. Dopo appena un decennio, più di 800 aziende producevano 5.7 milioni di ettolitri di birra, posizionando la produzione di birra cinese al terzo posto su scala mondiale, preceduta soltanto da Stati Uniti e Germania; il trend positivo porterà nel 2006 al raggiungimento della prima posizione su scala mondiale, sia nella produzione che nei consumi (Figura 3.1, Figura 3.2). In seguito, schiacciate dall'incapacità di rinnovarsi e adattarsi ad un mercato sempre più competitivo, gran parte delle aziende minori vennero estromesse dal mercato o acquisite, determinando una massiccia concentrazione del settore e il raggiungimento dei vantaggi delle economie di scala (Bai et al. 2011; Zong, Zhao 2013).

Nel complesso, il mercato della birra cinese del 2013 risultava 127 volte più ampio rispetto a quello del 1978 e l'enorme potenziale di crescita ha presto attirato l'attenzione e gli investimenti di attori nazionali e internazionali. Il mercato conta attualmente oltre 1500 aziende di varie dimensioni, ma è dominato da quattro gruppi aziendali che, da soli, producono oltre 5 miliardi di litri di birra l'anno: CR Snow, Tsingtao, Anheuser-Busch InBev e Yanjing Brewery (Yun 2014; Mao et al. 2016).

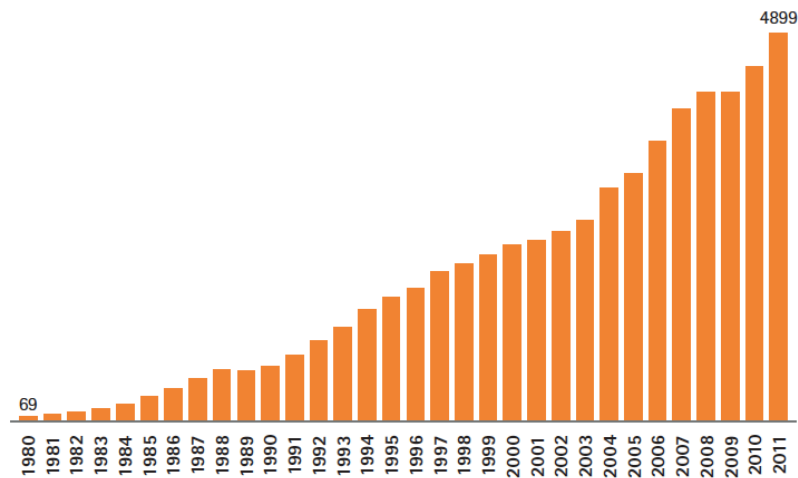


Figura 3.1 Produzione di birra in Cina nel periodo 1980-2011 (Da: Cui et al. 2012).

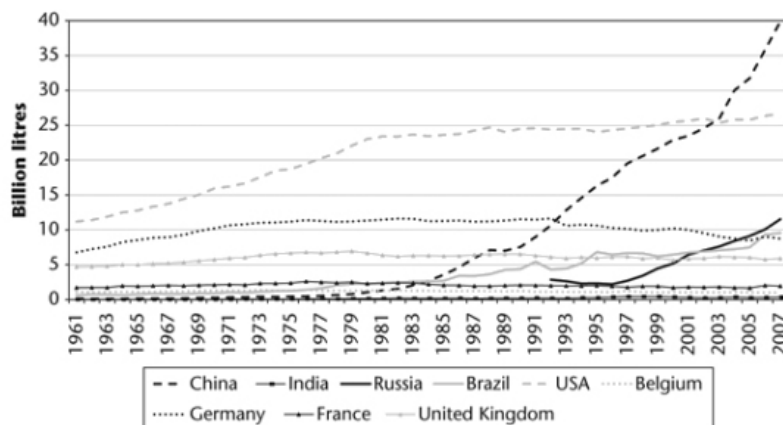


Figura 3.2 Consumo di birra nel mondo, periodo 1961-2007 (Bai et al. 2011).

Gli elementi che hanno dato il via e oggi sostengono la rinascita e la crescita dell'industria birraria in Cina sono vari e, oltre a quelli legati all'ambiente politico, economico e aziendale, includono fattori legati alle abitudini di consumo e allo stile di vita dei consumatori. I principali includono: l'innalzamento della qualità della vita e l'aumento del reddito pro capite (e quindi del potere d'acquisto) sia nelle aree urbane che in quelle rurali; l'inurbamento di un'ampia fascia di popolazione e la crescita demografica, con una popolazione che supera gli 1.3 miliardi di abitanti; prezzi al dettaglio estremamente bassi (dovuti alla necessità di decine di aziende di assicurarsi una fetta di mercato) che incentivano i consumi; la percezione da parte di una fascia di consumatori degli effetti benefici sulla salute di alcuni alcolici, tra cui il vino e naturalmente la birra (Lau et al. 2016).

### 3.1.2. Imprese locali e nuovi entranti

Stando a quanto esposto fin ora, il mercato della birra cinese rappresenta una miniera d'oro per chiunque sia dotato di un pizzico di senso degli affari e di un capitale da investire. Questo è più o meno ciò che devono aver pensato gli imprenditori stranieri che nei primi anni Novanta del secolo scorso hanno cercato fortuna investendo nel settore. La posta in gioco era certamente alta: l'opportunità di entrare in un mercato emergente che contava 1.2 miliardi di potenziali consumatori. Le cose non andarono però come sperato, o almeno non per tutti: Heracleous (2001) espone con estrema lucidità le ragioni per cui le rosee aspettative di molti sono state disattese, inducendo alcuni esperti del settore a definire l'esperienza come "il Vietnam dell'imprenditoria".

Le cause del mancato successo di tante imprese straniere e del trionfo di poche imprese locali, che pure si trovavano inizialmente in una posizione di netto svantaggio, tanto da un punto di vista economico quanto da un punto di vista strategico e tecnologico, sono utili a tratteggiare gli aspetti principali del mercato birrario cinese e ricalcano storie simili di successi e fallimenti imprenditoriali in altri settori dell'economia cinese.

#### **Il sogno cinese**

Nel periodo 1995-2000, il mercato della birra in Asia e nell'area del Pacifico era uno dei pochi mercati birrari in crescita (+7.7% annuo), a fronte di una situazione stazionaria nei maggiori mercati europei e americani. Il mercato cinese in particolare appariva come il più florido e promettente dell'intera area. Le stime di crescita dei consumi si basavano su vari fattori:

- Profilo demografico favorevole: il 50% della popolazione era costituita da giovani al di sotto dei 30 anni
- Ridotto consumo di birra pro capite (inferiore a 10 litri per anno, a fronte di un consumo medio mondiale di 20 litri e addirittura di 85 litri per anno in America), indice di un forte potenziale di crescita
- Crescita verticale del PIL che prometteva un'impennata nei consumi, essendo la birra un bene sensibile alle variazioni del reddito
- Un mercato locale non ancora consolidato, in cui i 5 *top player* occupavano appena il 28% del mercato (a fronte del 94% nel mercato delle bevande analcoliche e del 43% in quello dei superalcolici)
- Incentivi governativi per la promozione di investimenti da parte di compagnie internazionali

(Heracleous 2001).

#### **Strategie di ingresso fallimentari**

Attratte da condizioni di mercato incredibilmente favorevoli, quasi un centinaio di imprese internazionali, tra cui Anheuser-Busch, Heineken, South African Breweries (SAB), Carlsberg e Interbrew, investirono decine di milioni di dollari nella costruzione di impianti produttivi all'avanguardia e impegnarono risorse altrettanto

ingenti nel promuovere i loro marchi internazionali. Inaspettatamente, entro la fine del decennio, i dieci birrifici principali in Cina erano ancora cinesi e la stragrande maggioranza degli investitori stranieri dovette abbandonare il mercato a seguito di enormi perdite, e svendere ai produttori cinesi gli impianti all'avanguardia appena costruiti, dopo averli visti operare a meno della metà del loro potenziale.

Le difficoltà che i nuovi entranti dovettero affrontare sono principalmente legate all'insufficiente conoscenza del mercato di arrivo: i punti di forza delle aziende straniere erano prodotti di fascia elevata e marche internazionalmente riconosciute; ben diverse erano le aspettative dei consumatori cinesi, fortemente sensibili al prezzo e fedeli ai produttori locali. Stando alle analisi di mercato del 1999, il prezzo rappresentava in quel periodo la caratteristica principale che spingeva i consumatori all'acquisto: il costo delle birre commercializzate dai produttori stranieri era circa il 500% superiore rispetto a quello dei produttori cinesi, che invece sfruttavano le economie di scala per vendere grandi quantità di birra, seppur di qualità nettamente inferiore. Inoltre, il consumo di birra in Cina era (e in parte è tutt'oggi) fortemente legato a forti sentimenti nazionalistici: questo certamente non andava a vantaggio di aziende che puntavano principalmente sull'internazionalità della marca.

Da non sottovalutare è infine il ruolo che giocarono la difficoltà di creare *brand awareness*<sup>37</sup> in un mercato ancora giovane, e una rete di distribuzione e trasporti notoriamente sottosviluppata. Le costose strategie di marketing che sottolineavano la qualità superiore delle birre premium, vincenti in Europa e negli Stati Uniti, si rivelarono in Cina un enorme spreco di risorse; al contempo, i produttori stranieri dovettero fare i conti con distributori concentrati sui propri interessi personali o incapaci di gestire efficacemente la vendita in una realtà geografica vasta, variegata e spesso priva delle infrastrutture minime.

È evidente che le ragioni del fallimento sono numerose almeno quanto le ragioni che avevano spinto tante aziende a tentare l'impresa e, in ultima analisi, a trarne vantaggio furono le aziende cinesi più intraprendenti, che riuscirono ad accaparrarsi impianti tecnologicamente all'avanguardia a prezzi incredibilmente bassi. È questo ad esempio il caso della Tsingtao che, grazie a queste acquisizioni, riuscì a raddoppiare la propria produzione diventando così primo produttore di birra a livello nazionale (Heracleous 2001).

### **Strategie d'ingresso vincenti**

Naturalmente, non tutte le aziende straniere commisero gli stessi errori e alcune riuscirono effettivamente a far breccia nel mercato assicurandosi notevoli profitti. È questo il caso della South African Brewery (SAB, in seguito diventata SABMiller e oggi controllata dal gruppo Anheuser-Busch InBev), che investì in Cina tramite un accordo di *joint venture* con la China Resources Beer e seppe avvalersi della conoscenza che i propri partner cinesi avevano del territorio, del sistema legislativo e dell'ambiente competitivo per inserirsi sul mercato. La strategia adottata da SAB si basava sui seguenti principi:

- Uso di diversi marchi locali, piuttosto che di un unico marchio internazionale

---

<sup>37</sup> La *brand awareness* o notorietà di marca indica la capacità di una marca di essere riconosciuta dai consumatori potenziali e di essere associata ai propri prodotti (Guo 2014, 196).

- Interesse verso la fascia più bassa del mercato, con prodotti economicamente competitivi
- Valorizzazione delle relazioni (关系, *guānxi*) intessute dagli abili partner cinesi
- Sfruttamento dell'esperienza acquisita in altri mercati emergenti
- Prudenza negli investimenti
- Comprensione e conseguente soddisfacimento delle esigenze dei consumatori

Questi elementi si dimostrarono una formula vincente e, all'alba del nuovo millennio, quando la maggior parte delle imprese straniere avevano abbandonato sconfitte il mercato cinese, la SAB controllava il 90% del mercato nell'area di Shenyang (Heracleous 2001).

### 3.1.3. Liberalizzazione del mercato e nuove opportunità

Il nuovo millennio ha significato una grande svolta per l'intero sistema economico cinese in generale, e per l'industria birraria in particolare: nel novembre 2001 la Cina è infatti diventata membro della World Trade Organization (WTO) e, come diversi studi sullo sviluppo del settore avevano preventivato e successivamente descritto (Huang 2001, Heracleous 2001, Li 2004, Cui et al. 2012), questo ha contribuito a modificare significativamente le forze in gioco. L'ingresso della Cina nella WTO ha infatti comportato l'adozione di nuovi regolamenti e standard, tra cui il progressivo abbattimento delle barriere in entrata e delle imposte sull'import ed export, maggiore trasparenza e omogeneità in materia fiscale e riduzione delle barriere interregionali. Questa serie di cambiamenti, uniti alla generale liberalizzazione del mercato, allo sviluppo di una sensibilità più internazionale da parte dei consumatori cinesi e al notevole miglioramento delle reti di trasporto, ha contribuito a ridurre il divario tra le imprese cinesi e quelle straniere creando spazio per un mercato competitivo più equo.

Alla luce di questo contesto è possibile analizzare il mercato della birra cinese mettendone in luce gli aspetti più significativi: consumi e consumatori; marketing e advertising; canali di distribuzione; prospettive di sviluppo del settore.

## 3.2. Consumo di birra in Cina e caratteristiche dei consumatori

### 3.2.1. Livelli di consumo e saturazione del mercato

Colen e Swinnen (2011) sostengono che sia possibile classificare i paesi come “bevitori di birra”, “bevitori di vino” o “bevitori di superalcolici” in base alla bevanda alcolica che viene consumata maggiormente nel singolo paese. Stando alla loro analisi, la Cina non rientra tra i paesi tradizionalmente “bevitori di birra”, bensì tra quelli tradizionalmente “bevitori di superalcolici”. Questo è ovvio se si considera che, fino a poco più di un secolo fa, la birra in Cina era un bene d’importazione (Luo 2009), ma spinge anche a riflettere sulle ragioni che hanno guidato la spropositata crescita dei consumi nel periodo 1980-2002 e il rallentamento registrato negli anni successivi (Zhu 2015).

Sebbene infatti la Cina sia il maggior produttore e consumatore di birra al mondo, con una produzione che supera i 50 miliardi di litri l’anno (Mao et al. 2016), è possibile notare una particolare tendenza nel consumo di birra pro capite su base annua: negli anni Novanta del Novecento, i consumi erano infatti inferiori ai 5 litri pro capite (Zhou 2005); a seguito delle riforme d’apertura, della conseguente liberalizzazione del mercato e dell’aumento del reddito, essi sono aumentati considerevolmente, superando nel primo decennio degli anni Duemila i consumi medi a livello globale (32 litri pro capite nel 2009) (Zhu 2015), senza però mai avvicinarsi ai livelli registrati in paesi considerati tradizionalmente “bevitori di birra”, come Irlanda, Germania e Repubblica Ceca, che superano i 100 litri pro capite per anno (Colen, Swinnen 2011).

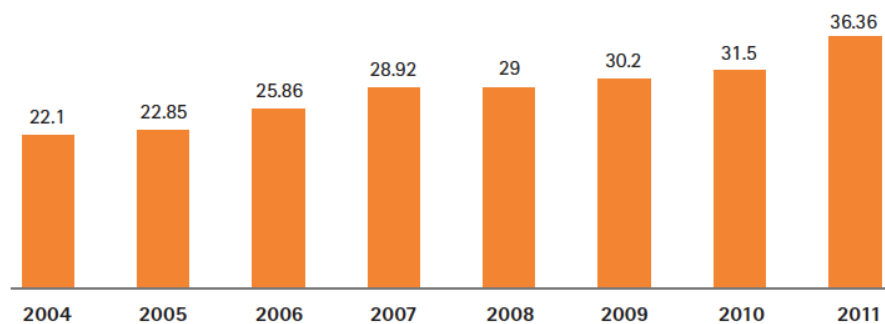


Figura 3.3 Consumo di birra pro capite in litri in Cina nel periodo 2004-2011 (Da: Cui et al. 2012).

Stando alle previsioni, il mercato della birra in Cina è ormai vicino al punto di saturazione e si prospetta una crescita continua ma a ritmi decisamente ridimensionati (Luo 2009; Mao et al. 2016). Diverse ragioni possono spiegare questa tendenza. In primo luogo, le abitudini di consumo dei cinesi sembrano essere più vicine a quelle dei consumatori giapponesi e coreani, i cui consumi si aggirano mediamente intorno ai 40 litri pro capite per anno, piuttosto che a quelle dei consumatori europei e nordamericani (Bai et al. 2011). In secondo luogo, è utile considerare lo studio sulla relazione tra domanda di birra e reddito pro capite condotto da Colen e



Swinnen (2011). I risultati dell'analisi del mercato della birra di diversi paesi nell'ultimo mezzo secolo mostrano infatti una relazione non lineare tra i due parametri, a favore di una virtuale U rovesciata. I dati mostrano infatti che la domanda aumenta con l'aumentare del reddito solo fino ad una data soglia (situazione tipica dei paesi in via di sviluppo come Cina e India), mentre tende a decrescere oltre la soglia (individuata intorno ai 29 dollari internazionali pro capite) a favore di alcolici più costosi, in particolare il vino (situazione tipica dei paesi sviluppati come Belgio, Germania e Stati Uniti).

Negli ultimi tre decenni, il mercato della birra in Cina ha superato le fasi dell'introduzione del prodotto e dello sviluppo, entrando nella fase di maturità. In un mercato maturo, fortemente frammentato e caratterizzato da consumatori le cui esigenze variano in fretta, eseguire un'attenta analisi dei consumi e del comportamento dei consumatori è il primo passo da compiere per assicurarsi un bacino di utenza stabile e puntare all'ampliamento del target di consumatori. Per questo, nel settore birrario cinese, è oggi più che mai necessario analizzare i trend esistenti e riuscire a prevedere quelli futuri e, sulla base dei risultati ottenuti, adeguare le caratteristiche del prodotto, le strategie di marketing, i canali di distribuzione, le campagne pubblicitarie e, più in generale, la gestione aziendale e della marca (Luo 2009; Wang 2016).

### 3.2.2. Target di vendita e preferenze dei consumatori

La birra rientra tra i Fast Moving Consumer Goods (FMCG), ossia tra quei prodotti che vengono acquistati, utilizzati e rimpiazzati in breve tempo. Per questo la birra è comunemente considerata un bene di consumo di massa, con un ampio target di vendita. Attualmente in Cina il 64.7% dei consumatori effettivi è costituito da individui di età compresa tra i 24 e i 44 anni, specialmente uomini. L'apertura sociale degli ultimi decenni ha inoltre causato un forte incremento dei consumi di birra da parte di giovani di età compresa tra i 24 e i 35 anni (Zhu 2015).

Una volta stabilito il target di consumatori, è necessario individuarne le preferenze, sia nel gusto che nelle abitudini d'acquisto. Per quanto riguarda l'aspetto del gusto, l'errore commesso più comunemente dalle imprese straniere è quello di assumere che i consumatori cinesi abbiano gusti simili a quelli del proprio paese di provenienza o, al contrario, che esista un gusto "tipicamente apprezzato dal consumatore cinese". È importante notare infatti che la Cina, in virtù dell'elevato numero di abitanti e della sua vastità territoriale, presenta diverse realtà e, all'interno della stessa realtà, diversi strati sociali e ambienti culturali. È quindi naturale che anche le preferenze in fatto di birra varino sensibilmente: così, ad esempio, gli operai continuano ad apprezzare birre leggere, a basso contenuto alcolico e soprattutto a basso costo, mentre i colletti bianchi prediligono birre importate, che rispecchino un determinato status sociale e uno stile di vita agiato.

Le preferenze in fatto di birra variano, come si è detto, anche a seconda dell'area geografica considerata: gli abitanti delle coste del sud-est del paese (in particolare Fujian e Guangdong) prediligono infatti costose birre importate, mentre giganti nazionali come Tsingtao Beer e Yanjing Beer dominano il mercato nelle aree più a

nord. Questo ha naturalmente molto a che vedere con il diverso livello di internazionalizzazione delle diverse zone (Sun 2015).

È comunque innegabile l'esistenza di notevoli differenze nelle caratteristiche organolettiche delle birre prodotte dalla maggior parte delle aziende cinesi e quelle prodotte dalle aziende straniere: le birre cinesi sono spesso prodotte impiegando succedanei come riso, sorgo e segale, e perfino il luppolo è talvolta sostituito da altri agenti amaricanti. L'utilizzo di queste materie prime consente di produrre birre molto più leggere (sia nel sapore che nel contenuto alcolico) e più beverine rispetto a quelle prodotte con solo malto e fortemente luppolate, tipiche della tradizione europea e statunitense. Per questo, sebbene diverse aziende straniere tentino di educare i consumatori, associando ad esempio il gusto amaro alla qualità, gran parte dei consumatori continua a preferire le birre locali (Sun 2015).

### 3.2.3. Abitudini d'acquisto e abitudini di consumo

Lo studio delle abitudini d'acquisto e di consumo permette di ottenere un notevole risparmio di tempo e di risorse, nonché di penetrare più efficacemente il mercato, scegliendo le giuste modalità di distribuzione del prodotto e le tempistiche più appropriate. Nel caso della birra, è necessario valutare le ragioni che spingono l'acquirente al consumo del prodotto, i luoghi d'acquisto preferiti, la fascia di prezzo ritenuta accettabile dalla maggior parte dei consumatori e il tipo di confezionamento maggiormente diffuso. Sono infine di primaria importanza i fattori che influenzano l'acquisto.

#### **Fattori che spingono al consumo**

Analizzando le ragioni del consumo è possibile notare che la birra ha, in Cina come in molti altri luoghi, prevalentemente la funzione di collante sociale: essa viene acquistata per essere consumata in occasioni speciali, o comunque in compagnia e solo una piccola percentuale è destinata al consumo domestico quotidiano. È quasi del tutto assente l'idea che la birra possa essere parte integrante dell'alimentazione e, al contrario, essendo la birra una bevanda dal contenuto calorico piuttosto elevato, sono molto apprezzate le birre light, che rispondono all'esigenza di gestire esigenze particolari, come quelle legate all'obesità. Per queste ragioni i consumi si concentrano prevalentemente in ambito familiare, nei ristoranti e nei luoghi di divertimento (Luo 2009).

#### **Luoghi d'acquisto e packaging**

I luoghi d'acquisto preferiti rispecchiano i fattori che spingono al consumo: la maggior parte degli acquisti per il consumo familiare viene effettuata in supermercati, ipermercati e grandi magazzini; la birra consumata in contesti sociali è invece solitamente acquistata in ristoranti, bar e banchetti a lato strada. In particolare,

ipermercati e grandi magazzini vengono scelti per la fiducia del consumatore nel rapporto qualità-prezzo, mentre i piccoli supermercati offrono maggiore praticità in metropoli in cui il traffico rende difficili gli spostamenti. Il consumo in luoghi pubblici è invece supportato da una tendenza più forte rispetto al passato a consumare pasti fuori casa, altra novità legata all'aumento del reddito pro capite. (Luo 2009).

Per quanto riguarda il confezionamento, la birra è venduta in fusti, lattine, bottiglie di vetro e raramente bottiglie in PET, tuttavia il packaging generalmente più diffuso è quello in bottiglie di vetro vendute singolarmente. La birra in lattina, seppur molto pratica, è meno presente poiché economicamente sconveniente per i produttori a causa dell'alto costo dell'alluminio e dell'energia necessaria a produrre le lattine. Le confezioni esterne di cartone sono solitamente riservate alle birre di fascia elevata (SCL 2008).

## **Prezzo**

Per molti consumatori il prezzo è un fattore determinante nella scelta del prodotto, tuttavia diversi gruppi sociali o individui residenti in diverse aree mostrano una diversa sensibilità al prezzo: i consumatori che risiedono nelle grandi aree metropolitane, a seconda della condizione economica, sono disposti a spendere 10-12 RMB a bottiglia per prodotti di fascia elevata, 5-8 RMB per prodotti di fascia media, 1.5-3 RMB per prodotti economici; nelle grandi città le birre più vendute sono quelle di fascia medio-bassa con un costo compreso tra 3 e 8 RMB; nei centri urbani minori e nelle aree rurali in via di sviluppo si consumano soprattutto birre economiche che non superano i 3 RMB; nelle altre aree rurali infine, la maggior parte delle birre acquistate ha un costo inferiore ai 2 RMB a bottiglia (Luo 2009).

## **Fattori che influenzano l'acquisto**

I fattori che influenzano l'acquisto da parte dei consumatori sono un indicatore importante per comprendere in quale direzione sia più opportuno investire e includono, oltre al prezzo, al gusto e ai canali di vendita già considerati, anche altri fattori tra cui il valore della marca e l'influenza della pubblicità.

Per quanto riguarda l'acquisto di birra in Cina, è significativo notare come il prezzo sia ormai slittato in terza posizione sulla scala d'influenza, preceduto da gusto e valore della marca (Figura 3.4). Il fatto che il gusto rappresenti il primo elemento considerato dalla maggior parte dei consumatori denota il raggiungimento di una certa maturità non soltanto del mercato, ma soprattutto dei consumatori, e apre nuovi scenari per la commercializzazione di birre premium.

In seguito all'innalzamento del livello di benessere della popolazione, il target di mercato è sempre più vasto e diversificato: le preferenze dei consumatori convergono verso l'individualità e lo sviluppo multipolare della marca e sono sempre più richiesti prodotti innovativi e di alta qualità. Spinti da una sensibilità al prezzo inferiore rispetto al passato, i produttori puntano dunque su prodotti come la birra cruda, la birra di solo malto, la birra light, la birra aromatizzata alla frutta o la birra analcolica, capaci di rispondere alle richieste di consumatori che cercano un prodotto in cui identificarsi e che risponda alle proprie esigenze specifiche, siano

esse la necessità di mantenere un regime alimentare controllato o il desiderio di trasmettere una determinata immagine di sé (Luo 2009).

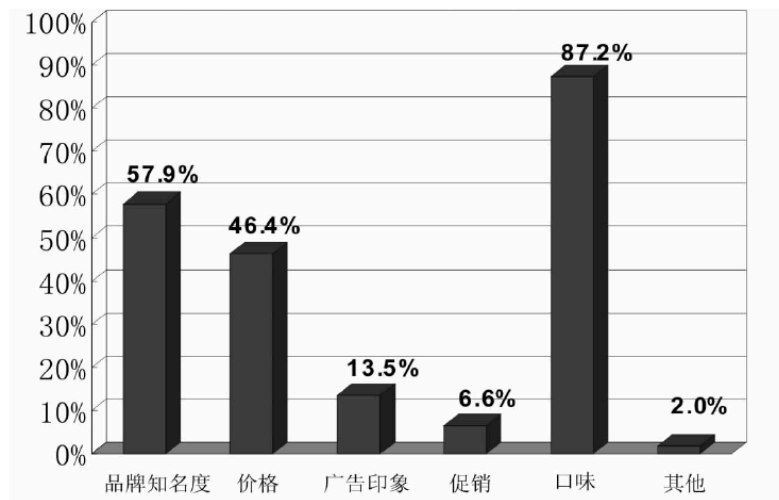


Figura 3.4 Fattori che influenzano la scelta di birra da parte dei consumatori (Da sinistra: brand awareness, prezzo, influenza della pubblicità, canali di vendita, gusto, altro) (Da: Luo 2009).

#### 3.2.4. Mercato delle birre premium

Le birre premium occupavano nel 2011 appena il 5% del mercato cinese totale (valore nettamente inferiore rispetto al 50% registrato in paesi come la Germania e la Francia); tuttavia le previsioni ipotizzano un incremento di questa quota di mercato fino ad un quarto del totale entro il 2020, a seguito dell'aumento del numero di individui appartenenti a una facoltosa classe media emergente e al miglioramento della qualità della vita.

Sebbene la maggior parte di questa fascia di mercato sia occupata da aziende straniere, si tratta comunque di un segmento di mercato che attrae fortemente i produttori locali per via degli alti margini di guadagno e dell'elevato potenziale di crescita. Se si considera il fatto che il consumo di birra in Cina non è soltanto una questione di gusto o brand, ma anche di orgoglio nazionale, è facile immaginare le enormi possibilità di crescita per l'industria birraria locale che, a detta degli esperti del settore, è ormai in grado di competere con le più importanti imprese straniere, in termini di qualità del prodotto e disponibilità di capitali. Ci sono infatti ottime probabilità che nel prossimo futuro il settore delle birre premium si riveli più proficuo e si sviluppi più velocemente per i produttori locali piuttosto che per quelli stranieri. Questo perché i produttori locali possono contare su un vasto network di rivenditori, su una presenza capillare su scala nazionale e su costi di produzione e gestione inferiori.

Le birre premium sono solitamente il 30-50% più costose rispetto alle birre standard, ma garantiscono margini di profitto maggiori, nonostante le spese dovute all'impiego di materie prime di migliore qualità, al packaging

più ricercato e alle spese di marketing e advertising. La tendenza positiva è riscontrabile ad esempio nelle vendite di birre premium delle principali aziende, tra cui Tsingtao Beer e CR Snow (SABMiller), le quali, incoraggiate dai dati di vendita positivi, tentano di sfruttare al massimo le potenzialità di un segmento di mercato che cresce a velocità più che doppia rispetto alla restante parte del settore. Lo scopo delle aziende cinesi è evidente: accaparrarsi una fascia di mercato fino a poco tempo fa territorio indiscusso delle imprese straniere, offrendo birre di uguale quantità a prezzi inferiori del 25-30% (Zhu, Kwok 2011).

È innegabile il ruolo significativo in questo processo svolge il fatto che molte aziende straniere abbiano deciso di introdurre sul mercato cinese come birre premium delle birre che negli altri mercati rientrano tra le birre standard. Queste aziende hanno fatto affidamento sull'esotismo di un brand multinazionale e su di un packaging accattivante, senza però apportare modifiche alla tipologia e alla qualità del prodotto, nella speranza di godere dello stesso successo che altri beni (come capi d'abbigliamento e automobili) riscuotono per il solo fatto di essere prodotti all'estero. Questo errore di valutazione delle caratteristiche e delle esigenze dei consumatori cinesi rappresenta solo l'ennesimo punto a favore dei produttori locali (CER, 2013).

Il quadro finale presenta un ulteriore segmento del mercato della birra in cui le imprese straniere, pur essendo teoricamente in una posizione di vantaggio rispetto alle imprese locali, grazie alla loro esperienza nella produzione di birre premium e avendo per primi intravisto le potenzialità insite in questo tipo di prodotto, faticano a emergere, soppiantate da imprese locali che continuano a destreggiarsi con maggiore abilità in ambito gestionale e a godere della fedeltà dei consumatori.

### 3.2.5. Mercato delle birre artigianali

Il concetto di birra artigianale è ancora molto discusso e cosa oggettivamente rientri in questa categoria varia notevolmente. In ogni caso alcune caratteristiche accomunano le birre artigianali prodotte in diverse luoghi: si tratta di birre non pastorizzate e spesso (ma non sempre) non filtrate, prodotte in birrifici di piccole dimensioni utilizzando processi artigianali e prodotti naturali e talvolta innovativi. Grazie a queste caratteristiche, le birre artigianali possiedono caratteristiche organolettiche molto differenti rispetto alle birre prodotte a livello industriale, siano esse standard lager o birre premium (Yin 2015, 020-9). Quello delle birre artigianali è quindi un segmento di mercato che attrae fortemente un target di consumatori costituito in larga parte da giovani e facoltosi professionisti che hanno avuto modo di viaggiare, che attribuisce molta importanza ad uno stile di vita agiato e che ama spendere il proprio tempo libero e il proprio denaro in locali ricercati e alla moda. La descrizione combacia perfettamente con l'identità della nuova classe media cinese che vive nei grandi centri metropolitani (in particolare Pechino e Shanghai). I gusti dei consumatori appartenenti a questa fascia di popolazione cambiano rapidamente e i consumatori non si accontentano più di prodotti standardizzati, sono sensibili alle campagne di marketing e all'eredità culturale delle birre artigianali: oggi i frequentatori di bar e night club desiderano il meglio anche in fatto di birra, dovesse essa costare 50 anziché 2 RMB. Le birre artigianali preferite non sono però esclusivamente beni importati: un numero sempre maggiore di piccoli

produttori sono oggi di origine cinese e questo aggiunge al sapore inconfondibile della birra artigianale l'orgoglio di sapere che si tratta di un prodotto locale (Tsang, Li 2016).

I microbirrifici che offrono birra artigianale in Cina, e in particolare nell'area di Pechino, nascono spesso dalla passione di *homebrewer* cinesi o stranieri espatriati in Cina che, dopo aver iniziato a produrre per diletto le birre americane o belghe assaggiate durante soggiorni all'estero, percepiscono l'interesse della propria cerchia di amici e conoscenti, e successivamente intravedono l'esistenza di buone opportunità di profitto. Nascono così prodotti innovativi come le birre aromatizzate con ingredienti locali come il pepe del Sichuan o il tè Oolong: queste birre speciali vanno a soddisfare palati sempre più esigenti e sono sofisticate al punto da ottenere riconoscimenti in competizioni internazionali, superando talvolta le concorrenti prodotte oltreoceano e aprendo la strada alla nascita di stili birrari cinesi. In un paese in cui l'*homebrewing* è ancora quasi sconosciuto e le attrezzature necessarie a produrre birra in modo autonomo sono reperibili quasi esclusivamente tramite siti internet stranieri, la strada per un completo sviluppo del settore è ancora lunga e in salita, ostacolata in primo luogo da un sistema legislativo che, oltre a non contemplare un modello di impresa adeguato alle esigenze di sviluppo dei microbirrifici, non presenta neppure una definizione chiara di cosa sia in Cina la birra artigianale (Yin 2015, 184-8; Jain 2016).

### 3.2.6. Prodotti sostitutivi

La relazione esistente tra consumo di birra e consumo di vino e altri alcolici è una questione complessa che include fattori di natura storica, politica, economica e sociale. Si è già accennato al fatto che la Cina rientra virtualmente tra i paesi tradizionalmente "bevitori di superalcolici", alla relazione tra aumento del reddito pro capite e flessione del consumo di birra e/o altri alcolici (Colen, Swinnen 2011), e anche al fatto che la birra sia diventata un bene di consumo in Cina solo in tempi relativamente recenti per via delle vicissitudini storiche del paese (Zong, Zhao 2013). Per ottenere un quadro più completo è però necessario considerare altri due fattori rilevanti: la stagionalità del consumo di birra e la concorrenza delle bevande analcoliche.

L'analisi dei dati di vendita evidenzia che l'alta stagione per la vendita della birra corrisponde ai mesi più caldi dell'anno (periodo estivo e autunnale) e che, di conseguenza, l'alta stagione nelle regioni del sud del paese dura alcune settimane in più che nelle regioni più fredde (Wei 2008). In aggiunta a questo dato, è stato rivelato che le regioni settentrionali sono più propense al consumo di alcolici a gradazione più elevata come *baijiu* e superalcolici.

Le bevande analcoliche rappresentano una vera e propria minaccia per le vendite di birra in ogni periodo dell'anno. La birra è infatti una bevanda dissetante e con un tasso alcolico piuttosto basso e questo fa sì che le bevande analcoliche rappresentino un bene sostitutivo a tutti gli effetti: esse offrono caratteristiche simili e il vantaggio di una maggiore varietà di gusti, e interessano un target di consumatori più ampio, che include anche minorenni e astemi. Inoltre, a differenza del settore birrario, ormai quasi saturo, quello delle bevande

analcoliche è in piena fase di crescita (Luo 2009; Zong, Zhao 2013). La Figura 3.5 mostra le variazioni nella popolarità delle principali bevande alcoliche (birra, vino e *baijiu*) e analcoliche nel ventennio 1991-2011.

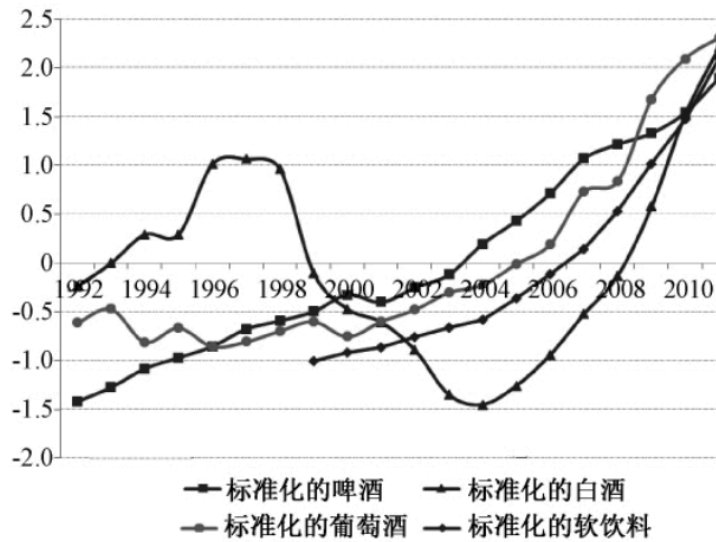


Figura 3.5 Popolarità delle bevande alcoliche e analcoliche in Cina nel ventennio 1991-2011 (Dall'alto in basso, da sinistra a destra: birra, vino baijiu, bevande analcoliche) (Da: Zong, Zhao 2013).

### 3.3. Marketing e advertising nel mercato birrario cinese

#### 3.3.1. Costruzione della *brand awareness*

Diversi autori (Heracleous 2001; Zong, Zhao 2013) sostengono che l'adozione di strategie di marketing vincenti in mercati ormai maturi come quello europeo e nordamericano in un mercato ancora giovane e chiuso come quello cinese degli anni Novanta del XX secolo sia stata una delle cause principali del fallimento delle strategie di entrata di molte imprese straniere. In quel momento, si rivelò molto più efficace la battaglia sui prezzi condotta dalle aziende locali, che meglio comprendevano le esigenze di un target di consumatori con budget limitato. L'inevitabile risultato di politiche mirate al costante ribasso dei prezzi (e di conseguenza della qualità) fu però la nascita di un mercato altamente competitivo, i cui profitti al netto delle imposte ancora oggi rasentano lo zero (CER 2011; Ming 2012).

Nel corso degli ultimi tre decenni tuttavia, il mercato cinese della birra si è sviluppato seguendo le trasformazioni economiche e sociali che hanno interessato i suoi consumatori. Oggi è chiara la necessità di sviluppare il mercato in direzione di maggiori profitti, così come è evidente il fatto che il mercato cinese sia ormai maturo e i suoi consumatori siano ora propensi a considerare la marca come un valore aggiunto. Aumentare la *brand awareness* e il valore della marca agli occhi dei consumatori è quindi oggi l'obiettivo primario delle strategie di marketing adottate tanto dalle imprese locali, quanto da quelle straniere (Wang 2016).

Un importante passo verso la creazione di una strategia promozionale funzionale è l'implementazione di strategie di marketing e comunicazione integrate (IMC, *Integrated Marketing Communication*), ossia di strategie sinergiche che includano sviluppo delle relazioni pubbliche, campagne pubblicitarie, experiential marketing, selezione dei canali di vendita e tutte quelle iniziative che possano incentivare il contatto e la reciproca conoscenza tra produttore e consumatore (Wei 2008; Yu 2014).

#### **Tsingtao e le Olimpiadi di Pechino 2008**

Tra gli esempi di campagne di marketing e advertising per la promozione della birra in Cina, è celebre il caso della Tsingtao, che ha condotto un'esemplare campagna pubblicitaria sponsorizzando le Olimpiadi di Pechino 2008.

Quello tra birra e sport è infatti un legame da tempo noto nel settore e le attività di marketing e *brand building* incentrate sulla sponsorizzazione di grandi eventi sportivi si basa sul fatto che la birra funge da collante sociale, in particolar modo tra gli appassionati di sport. Inoltre, il target ideale dei consumatori di birra (identificato in individui di età compresa tra i 24 e i 44 anni, specialmente maschi) coincide perfettamente con la fascia di popolazione maggiormente interessata allo sport. Eventi sportivi del calibro dei Giochi Olimpici attirano poi l'attenzione di un pubblico di tutte le età, di diversa condizione economica e di ogni estrazione sociale,



rendendo l'esposizione della marca ancora più efficace e servendo allo scopo di consolidare il bacino di consumatori esistenti, ma anche di ampliarlo portando il prodotto all'attenzione di individui che, in altri contesti, non rientrerebbero nel target di consumatori a cui mirano le iniziative pubblicitarie convenzionali (pubblicità televisive, cartelloni pubblicitari, volantini, insegne a led, ecc.).

Non da ultimo, gli eventi sportivi di rilevanza internazionale o globale vengono trasmessi dalle principali reti televisive nazionali e internazionali, garantendo così un tasso di esposizione al pubblico estremamente elevato e non limitato a chi partecipa fisicamente all'evento sportivo. La televisione è infatti in Cina uno dei mezzi di comunicazione maggiormente diffusi, assieme ai giornali e ad Internet (Zhu 2015).

### 3.3.2. *Web marketing*

In considerazione del fatto che il target di consumatori comprende perlopiù giovani in età compresa tra i 24 e i 35 anni, il web marketing rientra ormai tra le strategie fondamentali anche per la promozione della birra: le nuove generazioni infatti considerano il web la loro fonte di informazione primaria e, oltre alla possibilità di utilizzare piattaforme di vendita online come canali di vendita preferenziali, la creazione di una pagina web dedicata rappresenta un ottimo strumento per accrescere la *brand awareness*, ampliare il gruppo di consumatori e creare un'identità di gruppo.

La pagina web dell'azienda non è soltanto un luogo in cui pubblicizzare e vendere i prodotti: un buon progetto di comunicazione online presenta la storia aziendale promuovendone i valori e la *mission*, propone nuovi prodotti, pubblicizza eventi dedicati, organizza concorsi e giochi a premi e soprattutto crea spazi di interazione tra azienda e consumatore, grazie a strumenti come chat dedicate e aree riservate ai consumatori e ai partner commerciali. Questo tipo di comunicazione rappresenta un ottimo strumento di *brand building*.

Altro fattore non trascurabile è la necessità di creare una sezione *social*: strumenti come blog e club virtuali consentono infatti agli utenti di interagire tra loro, condividere esperienze, opinioni e aspettative sul prodotto, e creare una rete virtuale in cui i partecipanti non siano più consumatori anonimi, ma si sentano parte di un gruppo che condivide interessi e valori comuni. Strategie di questo tipo mirano alla partecipazione attiva e consentono di fidelizzare il consumatore e accrescere notevolmente la popolarità e il valore della marca.

L'attività online dei consumatori rappresenta infine una vera e propria miniera di informazioni e dati che, se opportunamente analizzati, consentono di carpire in tempo reale le variazioni dei gusti e delle esigenze dei consumatori, permettendo di rispondere con prontezza ed efficienza alla nascita di nuove tendenze (Wei 2008; Zhu 2015).

### 3.3.3. *Experiential marketing*

L'*experiential marketing*, anche detto marketing inclusivo o partecipativo, ha lo scopo di promuovere la marca attraverso l'organizzazione di eventi di vario genere che richiedono la partecipazione attiva e diretta di consumatori e curiosi. L'obiettivo di questo genere di evento è ancora una volta il *brand building*, l'incremento della *brand awareness* e la fidelizzazione del cliente; lo scopo viene raggiunto puntando sulla curiosità e sul desiderio di inclusione e partecipazione di consumatori effettivi e potenziali. La possibilità di vincere dei premi e di incontrare personaggi del mondo dello spettacolo incentivano ulteriormente la partecipazione (Guo 2014, 296-9).

Nel settore birrario, la forma di *experiential marketing* più efficace è rappresentata dai festival e dai concorsi dedicati alla birra e anche la Cina ha, da ormai ben 27 edizioni, la propria Oktoberfest: il Festival internazionale della birra di Qingdao (青岛国际啤酒节, Qīngdǎo guójì pījiǔjiē). L'evento, che l'anno scorso ha attirato quattro milioni di persone, si tiene sull'isola di Qingdao (Shandong) ed è sponsorizzato, oltre che dal Governo Centrale e dal Governo Locale, dalla storica azienda locale Tsingtao. Questa kermesse di 16 giorni propone attività di ogni genere, comprese degustazioni, gare di bevute, sfilate, concerti e concorsi a premi in un'atmosfera quasi carnevalesca che attira tanto gli appassionati quanto turisti e curiosi da ogni parte della Cina e del mondo (Bailey, 2016).

### 3.4. Canali di distribuzione della birra in Cina

#### 3.4.1. Produttori, distributori, grossisti e rivenditori

La distribuzione della birra in Cina viene effettuata attraverso una catena di distributori e grossisti. Sebbene in diversi paesi, come ad esempio gli Stati Uniti, la distribuzione sia regolata per legge secondo un sistema a tre stadi (produttore – distributore – rivenditore), in Cina la rete di distribuzione varia in base alle aziende e alle regioni.

I produttori di birra in Cina si dividono in tre categorie principali: grandi aziende statali (tra cui Tsingtao Beer, Yanjing Beer e Taishan Beer); *joint venture* e aziende internazionali (tra cui Heineken e Budweiser) e aziende regionali (tra cui Harbin Beer e Pearl River Beer) (Zhu 2015), e solitamente servono direttamente un gran numero di distributori (la Tsingtao ha ad esempio oltre 10.000 distributori sparsi sul territorio nazionale), selezionati tramite appalti pubblici o dai produttori stessi nel caso in cui i distributori costituiscano un importante intermediario per accedere ad un nuovo mercato. Nelle gare d'appalto, vengono selezionati distributori che si impegnano a raggiungere una quota di vendite prefissata ed è possibile che la distribuzione venga affidata a più distributori nella stessa provincia. È inoltre risaputo come le relazioni personali (关系, *guānxi*) siano di rilevanza fondamentale nell'assegnazione degli appalti.

I distributori acquistano la birra direttamente dai produttori o da altri distributori e la rivendono ad un numero di grossisti, oppure direttamente ai rivenditori finali. Ogni distributore è solitamente tenuto a rivendere un unico marchio di birra, mentre è libero di rivendere altre bevande non concorrenti o birre destinate ad un diverso target di consumatori. Alcuni di essi, oltre a svolgere la funzione di distributore, fornisce ai produttori servizi di marketing aggiuntivi come la gestione dei rapporti con i consumatori, corsi di aggiornamento e formazione, gestione dei reclami e attività promozionali.

I grossisti si procurano merce da diversi distributori di birra e altre bevande. Rivendendo una grande varietà di birre e altre bevande, essi si prefiggono l'obiettivo di essere un punto di arrivo unico per i rivenditori finali che includono hotel, ristoranti, KTV (sale Karaoke), supermercati, bar, club e minimarket (SCL 2008).

#### 3.4.2. Gestione della domanda e dei trasporti

I produttori di birra dispongono solitamente di un inventario sufficiente per 3 o 4 giorni lavorativi e riforniscono gli altri attori con una strategia *pull*: gli ordini di merce procedono quindi solitamente dall'ultimo (rivenditore) al primo (produttore) anello della catena, sulla base delle esigenze che si presentano di volta in volta (richieste maggiori si verificano durante i mesi estivi, le *golden week* di inizio maggio e ottobre o in occasione di grandi eventi sportivi).

I distributori hanno a disposizione un inventario sufficiente a soddisfare le richieste di 1 o 2 settimane, mentre i rivenditori finali hanno scorte minime, sufficienti per appena 1 o 2 giorni lavorativi, per via degli spazi ristretti di cui dispongono e dell'alto costo per l'affitto di magazzini di stoccaggio. Il sistema è sostenibile grazie a tempi di risposta veloci tra i vari nodi della catena.

I trasporti a lungo raggio (tra produttore e distributore) avvengono solitamente su gomma e, sebbene i costi del trasporto in autostrada siano elevati e influiscano sul prezzo finale del prodotto, il sistema viene preferito rispetto al trasporto marittimo o su rotaia perché più sicuro. La maggior parte dei distributori dispone di una propria flotta di mezzi, mentre alcuni si affidano ad imprese di trasporto specializzate. Sebbene vi siano delle eccezioni, il costo dei trasporti è generalmente a carico del produttore e non del distributore.

I trasporti a corto raggio (dal distributore al grossista e/o rivenditore finale) è solitamente limitato dai regolamenti cittadini alle ore notturne per ridurre il traffico. Per questo esso viene spesso effettuato utilizzando veicoli di piccole dimensioni non addetti al trasporto merci (autovetture private, minivan, veicoli a tre ruote), in grado di eludere tali restrizioni, complice talvolta la compiacenza dei controllori locali. Questo trasporto è solitamente a carico dei grossisti e dei rivenditori (SCL 2008).

### 3.4.3. Ruolo degli intermediari

Il sistema sopra descritto è estremamente sviluppato e ramificato e i produttori bypassano i distributori o i grossisti, vendendo i prodotti direttamente ai rivenditori, solo nel raro caso in cui vi sia un forte legame personale tra produttori e rivenditori situati nella stessa area geografica (situazione che rende possibile un approvvigionamento continuo).

Come si è detto, il mercato della birra in Cina è stato per lungo tempo caratterizzato da una guerra al ribasso dei prezzi: questo ha eroso i profitti di tutti gli anelli della catena di distribuzione e in particolare dei produttori. Ciononostante, distributori e grossisti restano per la maggior parte delle imprese un "male necessario" per garantire una distribuzione efficiente e capillare sul territorio e assicurarsi che il prodotto venga effettivamente promosso in modo adeguato. L'importanza di questi intermediari è dovuta a diversi fattori, primo fra tutti l'esistenza di enormi differenze nei gusti e nelle abitudini di consumo in diverse regioni della Cina. I produttori (stranieri ma anche cinesi), per quanto ben radicati in un'area, hanno solitamente una scarsa conoscenza di altre realtà regionali e non riescono a gestire autonomamente altri mercati e network di distribuzione spesso inefficienti. Per questo cooperare con distributori e grossisti con una profonda conoscenza della realtà locale e una fitta rete di relazioni sul territorio è una soluzione che permette di risolvere problemi di varia natura e rappresenta in un certo senso un investimento più che un costo (SCL 2008).

### 3.5. Prospettive di sviluppo del mercato birrario cinese

#### 3.5.1. Mercato multipolare

Da quanto analizzato fin ora si evince che il mercato birrario cinese sia una realtà estremamente composta: la frammentazione del mercato è infatti causa di un ambiente fortemente competitivo, in cui anche le marche principali faticano ad assicurarsi una significativa fetta di mercato, e costringe le imprese locali ad una strenua battaglia al ribasso dei prezzi, che riduce al minimo i profitti; al contempo il forte sentimento di orgoglio nazionalista dei consumatori cinesi e le difficoltà riscontrate nel destreggiarsi nel vasto e variegato territorio cinese vanificano buona parte degli sforzi fatti dalle imprese straniere per penetrare nel mercato. Inoltre, benché lo sviluppo delle ICT (Information and Connection Technologies) e delle reti di trasporto (in particolare dei treni ad alta velocità) abbiano ridotto e continueranno a ridurre sensibilmente le difficoltà nei trasporti e nelle comunicazioni, il protezionismo dei governi regionali, che puntano a politiche sociali sostenibili e alla massimizzazione delle entrate fiscali, crea importanti barriere nel commercio interregionale, contribuendo notevolmente ad impedire l'integrazione e l'efficienza del mercato (Lau et al. 2016).

Ciononostante, le basi per un'ulteriore crescita esistono e sono rappresentate da:

- Crescita della popolazione
- Consumi pro capite ancora ben al di sotto dagli standard di molti paesi europei e americani, ma anche dell'Asia Orientale (Giappone e Corea)
- Classe media sempre più facoltosa e numerosa
- Apertura economica e sociale della Cina e della popolazione cinese verso un mondo irreversibilmente globalizzato

Sono questi i dati che spingono le imprese, e in particolare le imprese cinesi, a sperare in un futuro ancora roseo per il settore e a approfondire sforzi (non soltanto economici) nella ricerca di nuove strade e strategie per scongiurare il fantasma della saturazione completa del mercato. Quelle esposte in seguito sono alcune delle soluzioni che gli esperti del settore propongono per garantire che il mercato della birra in Cina possa svilupparsi ulteriormente e continuare a prosperare.

#### 3.5.2. Integrazione delle strategie di produzione e di marketing

Il consumatore è abituato a considerare la birra come un bene facilmente reperibile. Tuttavia, la descrizione del network di distribuzione ha messo in evidenza il complesso sistema a monte di ogni bottiglia disponibile in un pub o in un minimarket in Cina: i passaggi intermedi sono numerosi e questo, oltre ad andare a discapito della qualità e della freschezza del prodotto, causa un forte aumento dei costi sostenuti dai produttori, traducendosi in margini di guadagno irrisori tanto per i produttori, quanto per i singoli anelli della catena di

distribuzione. Ming (2012) ritiene che l'integrazione delle strategie di produzione e di marketing e distribuzione rappresenti una soluzione che consentirebbe di ridurre i costi e aumentare i profitti delle imprese che operano nel settore.

La riduzione dei costi può essere ottenuta in diversi modi. Uno di questi è fabbricare quantità di prodotto commisurate alle necessità del mercato. Prevedere la quantità di birra richiesta dal mercato sarebbe piuttosto semplice se si considerassero 4 fattori: l'ambiente competitivo; le tendenze di mercato; i canali di distribuzione e la stagionalità (inclusi festività e grandi eventi). Tuttavia, nel mercato della birra cinese, ottenere queste informazioni non è sempre semplice e l'accuratezza dei dati è spesso scarsa a causa della trascuratezza o dell'esistenza di interessi contrastanti di distributori e rivenditori. Per risolvere questo tipo di contrasto è utile inserire personale addetto al controllo dei dati e al confronto dei dati di volta in volta raccolti con quelli dei periodi precedenti. La riduzione dei costi passa inoltre attraverso un migliore coordinamento dei trasporti: trasporti più efficienti riducono infatti la necessità di grandi depositi di stoccaggio e garantiscono maggiore freschezza del prodotto.

Per i consumatori, il rapporto qualità-prezzo al momento dell'acquisto della birra è un elemento importante e riuscire a ridurre i costi e gli sprechi in fase di produzione e distribuzione è parte integrante delle strategie necessarie ad assicurare la competitività dell'azienda e profitti adeguati allo sforzo produttivo.

### 3.5.3. Espansione locale: il centro-ovest

Nel vasto territorio cinese, lo sviluppo e la distribuzione della ricchezza non sono equi: essi si concentrano ad est, lungo la fascia costiera e in particolar modo a sud-est, dove sono situati alcuni dei maggiori centri economici e finanziari del paese. Dato che la crescita dei consumi di birra in Cina è prevalentemente legata all'emergere di una classe media che dispone di un reddito relativamente elevato, è naturale che non tutte le zone abbiano visto i consumi di questa bevanda crescere con uguale prepotenza negli ultimi anni.

Attualmente la produzione di birra si concentra nella fascia nord-ovest del paese, dove viene prodotta circa il 40% della birra totale, mentre nelle altre regioni essa è nettamente inferiore. Ciononostante, è possibile notare che, nel corso dell'ultimo decennio, il rallentamento nella crescita registrato nelle regioni della fascia costiera è stato controbilanciato da una forte crescita proprio nelle regioni del centro-ovest. Le ragioni di questo fenomeno sono imputabili al fatto che il mercato delle regioni costiere è ormai saturo, mentre quello delle regioni centro-occidentali è appena entrato in una fase di forte sviluppo, attirando l'attenzione delle grandi industrie della birra nazionali e internazionali. In effetti, mentre nelle aree metropolitane e nelle città più sviluppate il consumo medio si attesta intorno ai 50 litri pro capite, raggiungendo picchi di 70 litri, nelle città meno sviluppate il livello scende al di sotto della media nazionale dei 30 litri, e nelle aree rurali è addirittura inferiore ai 10 litri pro capite.

Se si considera il fatto che lo sviluppo previsto per queste regioni nei prossimi anni sarà con tutta probabilità accompagnato dall'aumento del tasso di urbanizzazione e dall'aumento del reddito pro capite, è facile intuire

che il settore della birra potrebbe conoscere in queste aree uno sviluppo simile a quello che negli ultimi tre decenni ha interessato la parte orientale del paese. Queste considerazioni evidenziano il potenziale di questi mercati che potrebbero rappresentare la direzione principale verso cui incanalare sforzi e investimenti futuri (Zong, Zhao 2013).

#### 3.5.4. Espansione internazionale: i mercati in via di sviluppo

A seguito dello sviluppo dell'ultimo mezzo secolo, il settore della birra conta in Cina oltre 1500 aziende di varie dimensioni. Di queste, solo il 20% ha una situazione economica positiva, il 32% è in una situazione di equilibrio, mentre oltre il 45% è in perdita o realizza profitti estremamente bassi. L'elevata competitività, naturale in un mercato con un numero così elevato di attori, rende le strategie di internazionalizzazione una scelta inevitabile per le grandi aziende che vogliono continuare a realizzare profitti significativi (Yu 2014).

#### ***Think global, act local***

Il mercato mondiale della birra è un mercato in costante trasformazione. Per questo le aziende cinesi che decidono di imboccare la strada dell'internazionalizzazione devono farlo rispettando le regole e le strutture organizzative tipiche delle compagnie multinazionali. Il motto "*think global, act local*" (pensare in un'ottica globale, agire in un'ottica locale) è il segreto per vincere le sfide quotidiane dei mercati e della concorrenza internazionale. Esso consiste nel plasmare l'identità dell'azienda sulle dinamiche fluide del mondo globalizzato, adeguando però le strategie di mercato e i prodotti ad ognuno dei singoli mercati nei quali ci si inserisce, prestando attenzione al background culturale, alle specificità delle popolazioni coinvolte e alle abitudini di acquisto dei diversi consumatori.

Il concetto, in teoria semplice e di evidente efficacia, è spesso di applicazione meno immediata e richiede una profonda conoscenza delle realtà e delle problematiche locali. Per questo è fondamentale inserire tra le risorse umane personale locale al quale garantire piena autonomia, così che si possa rispondere in breve tempo alle variazioni del mercato. Disporre di personale preparato, motivato e libero di sfruttare al meglio la propria creatività e il proprio spirito di iniziativa è indispensabile per ottenere il rinnovamento della gestione e dell'organizzazione dei grandi produttori di birra cinesi (Yu 2014).

#### **Creazione di una cultura della birra cinese e promozione internazionale**

Lo sviluppo del settore birrario è indissolubilmente legato alla cultura della birra. La birra, senza la sua storia e cultura, perderebbe la propria essenza e, di conseguenza, il motore del proprio sviluppo. Per questo, i produttori di birra cinesi devono costruire e rafforzare la marca e l'identità del proprio prodotto, mettendolo in relazione con la cultura cinese e differenziandolo da prodotti simili provenienti da altre regioni del mondo.

Solo quando la birra cinese avrà una propria identità ben riconoscibile, riuscirà ad ottenere l'apprezzamento del pubblico internazionale. Una delle basi dell'internazionalizzazione è dunque la creazione di una cultura aziendale ben riconoscibile nel panorama internazionale (Yu 2014).

### **Strategie di internazionalizzazione**

Nel processo di internazionalizzazione delle imprese produttrici di birra in Cina è infine opportuno considerare due questioni: la direzione del processo e la strategia di internazionalizzazione.

Per direzione del processo si intende l'individuazione dei mercati verso i quali indirizzare l'espansione: il mercato asiatico e africano oppure quello europeo e americano. Le strategie di internazionalizzazione puntano invece a stabilire se sia più opportuno produrre in Cina ed esportare il prodotto finito nei mercati di destinazione, oppure produrre in loco stabilendo nuovi impianti e infrastrutture (green field) o acquistando quote di aziende locali (mergers & acquisitions).

Nel caso specifico dell'industria birraria, il mercato europeo e americano risultano ormai saturi e caratterizzati da ritmi di crescita molto lenti. Per questo è consigliabile indirizzare il processo di internazionalizzazione verso i paesi in via di sviluppo dell'Asia e dell'Africa. In questi paesi, così come nelle regioni centro-occidentali della Cina, gli standard di vita miglioreranno presumibilmente nel prossimo futuro: è perciò probabile che l'incremento del reddito pro capite e della qualità della vita e l'aumento della popolazione e dell'urbanizzazione inducano all'incremento nei consumi di birra, creando nuove opportunità di crescita in questi mercati.

Rispetto alle strategie di internazionalizzazione, è necessario ricordare che la birra è un bene piuttosto difficile da trasportare per via di alcune delle sue caratteristiche (sensibilità alla luce e agli spostamenti bruschi, fragilità di alcuni tipi di confezionamento, *shelf life* relativamente breve). Per questo lo stabilimento di impianti di produzione in loco e l'attuazione di investimenti in imprese locali tramite fusioni e acquisizioni sono le strategie di internazionalizzazione comunemente ritenute più adeguate per il settore. Tuttavia, nel caso in cui si decida di procedere esportando il prodotto finito, è consigliabile fare affidamento sul supporto di intermediari locali (distributori e grossisti) (Yu 2014).

### **3.5.5. Conclusioni**

Sulla base di queste considerazioni sulla natura e sulle caratteristiche dei principali attori del mercato della birra in Cina è possibile affermare che, in questo come nella maggior parte dei settori economici, la Cina presenta delle specificità che la rendono una realtà tanto allettante quanto insidiosa.

La storia passata insegna che la Cina offre grandi possibilità, ma che il successo arriva solo per chi sa analizzare, comprendere e soprattutto intessere le giuste relazioni; il presente mostra un paese desideroso di essere protagonista dello sviluppo nazionale e globale; mentre il futuro sembra avere in serbo nuove e interessanti



sfide per chi sarà disposto a scommettere su innovazione, qualità, competitività e, perché no, sul desiderio di condividere con il maggior numero possibile di persone il gusto unico di un bicchiere di birra di ottima qualità.

## SEZIONE II

## SCHEDE TERMINOGRAFICHE

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande  
<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate  
<it>birra  
<Morphosyntax>f.  
<Usage label>main term  
<Source>^Gresser 2010^:21  
<Lexica>Attestato in ^Devoto-Oli 1971^  
<Definition>Bevanda alcolica, ottenuta dalla fermentazione dell'orzo e resa aromatica dal luppolo.  
<Source>^Devoto-Oli 1971^:288  
<Context>Secondo la legge italiana la denominazione "birra" è riservata al prodotto ottenuto dalla fermentazione alcolica con ceppi di *Saccharomyces carlsbergensis* o di *S. cerevisiae* di un mosto preparato con malto, anche torrefatto, di orzo o di frumento o di loro miscele e acqua, amaricato con luppolo o suoi derivati o con entrambi.  
<Source>^Gresser 2010^:21  
<Concept field>food technology/tecnologia alimentare  
<Related words> vino, liquore  
<Type of relation>coord.  
<Related words>^(birra) ale^, ^(birra) lager^, ^birra di frumento^  
<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini "birra" e "啤酒" esiste identità di significato.

<zh>啤酒  
<Morphosyntax>noun  
<Usage label>main term  
<Source>^黄 2010^:1  
<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^  
<Definition>以大米和啤酒花为主要原料发酵制成的酒，有泡沫和特殊的香味，味道微苦，含酒精量较低。  
<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^: 988  
<Context>啤酒是以麦芽（大麦芽或小麦芽）为主要原料，以大米或其他谷物为辅助原料，经麦汁的制备，加酒花煮沸，并经酵母发酵酿制而成的，含有CO<sub>2</sub>、起泡的、低酒精度饮料酒。

<Source>^黄 2010^:1  
<Concept field>食品技术  
<Related words>葡萄酒, 利口酒  
<Type of relation> coord.  
<Related words>^爱尔啤酒^, ^拉格啤酒^, ^小麦啤酒^  
<Type of relation>sub.  
<Synonyms>il sinonimo “麦酒” è utilizzato molto raramente

<zh>麦酒  
<Morphosyntax> noun  
<Usage label> uncommon  
<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^: 988

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande  
<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate  
<it>orzo  
<Morphosyntax>m.  
<Usage label>main term  
<Source>^Gresser 2010^:40  
<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^  
<Definition>Genere di piante graminacee, annue, simili al frumento, con culmo basso, foglie ruvide e corte, e spiga con rachide appiattita, per lo più aristata; più comunemente, nome delle varietà e specie che vi appartengono, coltivate sin dall'antichità per l'alimentazione umana e degli animali domestici.  
<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/orzo/> (2017-03-18)  
<Context>Una riduzione della domanda di orzi da birra di qualità colpirebbe per primi i birrai, dato che una resa ridotta comporterebbe una lavorazione più difficile, che non sempre poi può portare ad un prodotto omogeneo di qualità costante.  
<Source>^Gresser 2010^:40  
<Concept field>agriculture/agricoltura  
<Related words> ^frumento^, ^mais^, ^riso^, ^sorgo^  
<Type of relation>coord.  
<Related words>^orzo distico^, ^orzo esastico^  
<Type of relation>sub.  
<Related words>^sucedaneo^  
<Type of relation>general

<Equivalence it-zh>Tra i termini “orzo” e “大麦” esiste piena identità di significato.

<zh>大麦

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^熊 2012^:9

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^

<Definition>一年生草本植物，叶子宽条形，籽实的外壳有长芒是一种粮食作物，也用来酿酒、制饴糖或做饲料。

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^: 243

<Context>在啤酒酿造行业，一般能用于啤酒酿造的大麦称为酿造大麦。这是因为啤酒酿造对大麦的特征有特殊要求。不能用于皮具酿造的大麦称为饲料大麦。

<Source>^熊 2012^:9

<Concept field>农业

<Related words>^小麦^, ^玉米^, ^大米^, ^高粱^

<Type of relation> coord.

<Related words>^二棱大麦^, ^六棱大麦^

<Type of relation>sub.

<Related words>^辅料^

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>orzo distico

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:42

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Varietà di orzo che ha le spighe fertili e quindi i granelli in due sole file nella spiga.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/distico1/> (2017-03-18)

<Context>Orzi distici autunnali: sono quelli che devono essere seminati in autunno e in linea di massima hanno una ottima resistenza al freddo. Orzi distici primaverili: sono quelli che generalmente si seminano in primavera e per lo più sono meno resistenti al freddo delle varietà autunnali.

<Source>^Gresser 2010^:42

<Concept field>agriculture/agricoltura

<Related words>orzo esastico, orzo tetrastico, orzo polistico

<Type of relation>coord.

<Related words>^orzo^

<Type of relation>super.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “orzo distico” e “二棱大麦” esiste piena identità di significato.

<zh>二棱大麦

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^熊 2012^:10

<Lexica>按^周-關 2005^

<Definition>二棱大麦由六棱大麦演变而来，麦穗扁形，只有两行麦粒围绕一根穗轴对称而生，也因此而得名。

<Source>^熊 2012^: 10

<Context>二棱大麦籽粒大儿均匀整齐，谷皮较薄，淀粉含量相对较高，浸出物收得率较高，发芽均匀，蛋白质含量适中，是酿造啤酒的最好原料。

<Source>^黄 2010^:11

<Concept field>农业

<Related words>六棱大麦，四棱大麦

<Type of relation> coord.

<Related words>^大麦^

<Type of relation>super.

<Synonyms>la variante 双排大麦 è stata riscontrata in un numero inferiore di casi.

<zh> 双排大麦

<Usage label> uncommon

<Morphosyntax> noun group

<Source>^Mosher 2014^

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>frumento

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term  
<Source>^Buiatti 2004^: 561  
<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^  
<Definition>Nome comune delle varie piante graminacee appartenenti al genere *Triticum*; è sinonimo di grano.  
<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/frumento/> (2017-03-18)  
<Context>Nella produzione delle birre di frumento (le caratteristiche *Weizenbier* tedesche) la percentuale di malto di frumento si aggira intorno al 50-60%. Nel caso di molte birre di frumento belghe invece spesso il cereale viene utilizzato in forma non maltata.  
<Source>^Buiatti 2004^: 561  
<Concept field>agriculture/agricoltura  
<Related words> ^orzo^, ^mais^, ^riso^, ^sorgo^  
<Type of relation>coord.  
<Related words> birra di frumento, malto di frumento  
<Type of relation>sub.  
<Related words>^sucedaneo^  
<Type of relation>general  
<Synonyms> Il sinonimo “grano” non è utilizzato nell’industria birraria.  
<Equivalence it-zh>Tra i termini “frumento” e “小米” esiste piena identità di significato.

<it>grano  
<Morphosyntax>m.  
<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/frumento/> (2017-03-18)

<zh>小米  
<Morphosyntax>noun  
<Usage label>main term  
<Source>^熊 2012^:119  
<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^  
<Definition>去了壳的谷子的籽实。  
<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^: 1433  
<Context>小麦很少用作辅料，更多地是用于制造小麦麦芽，继而用于上面发酵啤酒的酿造，比如含酵母的小麦啤酒、白啤酒。  
<Source>^熊 2012^:119  
<Concept field>农业  
<Related words>^大麦^, ^玉米^, ^大米^, ^高粱^  
<Type of relation> coord.

<Related words>小麦啤酒, 小麦麦芽

<Type of relation>sub.

<Related words>^辅料^

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>riso

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:76

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Pianta annua della famiglia poacee (*Oryza sativa*), originaria dell'Asia sud-orientale, coltivata fin da tempi antichi nei climi caldi: è il cereale più diffuso nell'agricoltura mondiale dopo il frumento, ha numerose radici fascicolate, culmi alti fino a più di 1 m, foglie ricoperte di peli corti e rigidi, e infiorescenze a pannocchia composta, eretta o cadente con numero vario di spighe formate da due glume molto piccole e due glumette molto sviluppate, di cui l'inferiore di certe varietà è aristata; il frutto è una cariosside allungata, ellissoidale, che a maturazione si stacca insieme con le glumette che vi aderiscono fortemente (riso greggio o vestito o in paglia o risone).

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/riso3/> (2017-03-18)

<Context>Come succedaneo del processo birrario, il riso gode ancora di un diffuso impiego. Mentre il mais conferisce alla birra un sapore leggermente dolce e pastoso, le birre con aggiunta di riso denotano un gusto più "asciutto".

<Source>^Gresser 2010^:76

<Concept field>agriculture/agricoltura

<Related words> ^orzo^, ^mais^, ^frumento^, ^sorgo^

<Type of relation>coord.

<Related words>rotture del riso

<Type of relation>sub.

<Related words>^succedaneo^

<Type of relation>general

<Equivalence it-zh>Tra i termini "riso" e "大米" esiste identità di significato.

<zh>大米

<Morphosyntax>noun



<Usage label>main term

<Source>^熊 2012^:117

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^

<Definition>去了壳的稻的籽实。

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^: 243

<Context>大米可以加工成大米颗粒或在啤酒厂中粉碎，然后同部分麦芽醪一起在辅料煮沸锅中进行预处理，或者加工成已糖化的大米片，直接加入糖化锅。

<Source>^熊 2012^:117

<Concept field>农业

<Related words>^大麦^, ^玉米^, ^小米^, ^高粱^

<Type of relation> coord.

<Related words>^辅料^

<Type of relation>general

<Synonyms>简称：米

<zh>米

<Morphosyntax>noun

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^: 243

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>mais

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:76

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Pianta annua (lat. scient. Zea mays) della famiglia poacee o graminacee, detta anche granoturco, granone, frumentone.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/mais/> (2017-03-19)

<Context>Sebbene esistano differenze di qualità fra le varietà di mais, si osserva che solo con la trasformazione in grits si ottengono materie prime per la fabbricazione della birra che siano povere di grassi e ricche di estratto. Bisogna anche tener conto del fatto che occorrono 100 kg di mais grezzo per ottenere 50 kg di grits che non superino il limite dell'1% di grassi, l'11% di proteine e che abbiano almeno l'80% di estratto.

<Source>^Gresser 2010^:76

<Concept field>agriculture/agricoltura

<Related words>^orzo^, ^frumento^, ^riso^, ^sorgo^

<Type of relation>coord.

<Related words>^sucedaneo^

<Type of relation>general

<Synonyms>le varianti sinonimiche “granoturco”, “granone” e “frumentone” non sono utilizzate nell’industria birraria.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “mais” e “玉米” esiste piena identità di significato.

<it> granoturco

<Morphosyntax>m.

<Usage label> uncommon

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/mais/> (2017-03-19)

<it> granone

<Morphosyntax>m.

<Usage label> uncommon

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/mais/> (2017-03-19)

<it>frumentone

<Morphosyntax>m.

<Usage label> uncommon

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/mais/> (2017-03-19)

<zh>玉米

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^熊 2012^:118

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^

<Definition>一年生草本植物，茎粗壮，叶子长而大，花单性，雌雄同株，籽实比黄豆稍大。是重要的粮食作物和饲料作物。

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^: 1592

<Context>加工时玉米被干燥脱胚，胚和皮通过普氏平板筛和旋风分离器除去，玉米可加工成多种产品，如玉米颗粒，玉米片，玉米淀粉和玉米浆等。

<Source>^熊 2012^:118

<Concept field>农业

<Related words>^大麦^, ^小麦^, ^大米^, ^高粱^

<Type of relation> coord.

<Related words>玉米颗粒, 玉米片, 玉米淀粉, 玉米浆

<Type of relation>sub.

<Related words>^辅料^

<Type of relation>general

<Synonyms>il sinonimo “玉蜀黍” non è utilizzato nei testi relativi alla produzione birraria.

<zh>玉蜀黍

<Morphosyntax>noun

<Usage label>uncommon

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^: 1592

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>sorgo

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^:561

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Genere di graminacee comprendente alcune decine di specie originarie dell’Africa, dell’Asia e del Mediterraneo e anche ampiamente naturalizzate altrove (per es., nel Nord America): sono piante annuali o perenni con foglie a lamina lunga e flessuosa, pannocchie lasse o compatte formate da numerosi racemi spiciformi; le cariossidi, rotondeggianti e di vario colore, possono essere nude o vestite.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/sorgo/> (2017-03-19)

<Context>A causa dell’elevato costo di importazione del malto molti paesi africani impiegano questo cereale come materia prima per la produzione della birra. Il sorgo maltato ha una discreta dotazione enzimatica e un contenuto in amido di circa il 60-65% con una temperatura di gelatinizzazione di 70-75°C, quindi più alta di quella del malto d’orzo.

<Source>^Buiatti 2004^:561

<Concept field>agriculture/agricoltura

<Related words>^orzo^, ^frumento^, ^riso^, ^mais^

<Type of relation>coord.

<Related words>^sucedaneo^

<Type of relation>general

<Equivalence it-zh>Tra i termini “sorgo” e “高粱” esiste piena identità di significato.

<zh>高粱

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^熊 2012^:123

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^

<Definition>一年生草本植物，也和玉米相似，但较窄，花序圆锥形，生在茎的顶端，子实红褐色。品种很多，子实供食用外，还可酿和制淀粉。

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^: 高粱 (dizionario elettronico)

<Context>许多非洲国家越来越多地将当地原料高粱作为浸出物的来源用于啤酒生产，此外还对其进行发芽处理，以取代昂贵的进口麦芽，再者非洲许多国家的气候条件也不适合种植酿造大麦。

<Source>^熊 2012^:123

<Concept field>农业

<Related words>^大麦^, ^小麦^, ^大米^, ^玉米^

<Type of relation> coord.

<Related words>^辅料^

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>sucedaneo

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:74

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>materia prima contenente amido oppure zucchero utilizzabile in sostituzione dell'orzo.

<Source>cfr. ^Gresser 2010^:74

<Context>Non si possono usare esclusivamente i succedanei nella fabbricazione della birra, perché essi hanno un contenuto di enzimi insufficiente a provocare la trasformazione dell'amido e delle proteine. I principali succedanei sono: riso, orzo, granturco o grits di mais, materie prime amidacee, materie prime zuccherine, zucchero.

<Source>^Gresser 2010^:74

<Concept field>agriculture/agricoltura

<Related words> ^orzo^, ^frumento^, ^mais^, ^riso^, ^sorgo^

<Type of relation>coord.

<Related words>grani crudi

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “sucedaneo” e “辅料” esiste piena identità di significato.

<zh>辅料

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^熊 2012^:117

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^

<Definition>这些比麦芽便宜的未发芽的谷类被称为辅料。

<Source>^熊 2012^:116

<Context>添加辅料应有利于降低啤酒生产成本；添加辅料的品种和数量应根据买呀的具体情况和所生产的啤酒类型确定，如麦芽活力不足，应适当补充合适的酶制剂；麦芽可同化氮含量少，应补加中性蛋白酶；添加辅料不应给过滤造成困难；添加辅料，有利于提高啤酒质量，不应给啤酒带来异味或影响啤酒的泡沫和色泽。

<Source>^熊 2012^:117

<Concept field>农业

<Related words>^大麦^, ^小麦^, ^大米^, ^玉米^, ^高粱^

<Type of relation> coord.

<Related words>谷物辅料

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>maltaggio

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^: 66

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Nell’industria alimentare, l’insieme delle operazioni mediante le quali dai varî cereali si prepara il malto.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/maltaggio/> (2017-03-27)

<Context>Negli ultimi anni un crescente interesse è stato dedicato alla valutazione della qualità del malto, e ciò per due motivi. In primo luogo è andato estendendosi l'impiego di orzi invernali, sotto la spinta di fattori economici. Detti orzi sono più difficilmente maltabili degli orzi primaverili, essendo caratterizzati da granuli d'amido avvolti da membrane proteiche e  $\beta$ -glucaniche più impermeabili e da una germinazione più irregolare. In secondo luogo molte malterie hanno adottato processi di maltaggio accelerati, e contemporaneamente gli agricoltori tendono a raccogliere l'orzo ancora abbastanza umido e ad essiccarlo a temperature non idonee, oppure a raffreddarlo intensamente, ciò che danneggia l'energia germinativa e rende irregolare la germinazione e disomogeneo il malto risultante.

<Source>^Gresser 2010^: 66

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words> ^malto^, ^malto verde^, ^bagnatura dell'orzo^, ^germinazione^, ^essiccazione^

<Type of relation>general

<Synonyms> il sinonimo “maltazione” è utilizzato con eguale frequenza

<Equivalence it-zh>Tra i termini “maltaggio” e “麦芽制造” esiste piena identità di significato.

<it>maltazione

<Morphosyntax>f.

<Source>^Buiatti 2004^: 568

<Phraseology>^perdite di maltazione^

<zh>麦芽制造

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:49

<Lexica>按^周-關 2005^

<Definition>将酿造用大麦经过一系列加工制成麦芽的过程称为麦芽制造，简称制麦。

<Source>^黄 2010^: 49

<Context>麦芽制造的目的是：1. 使大麦吸收一定的水分，在一定的条件下发芽，产生一系列的酶，以便在后续生产过程中使大分子物质溶解或分解。2. 绿麦芽通过干燥和焙焦，可除去多余的水分，去掉绿麦芽的生青味，产生啤酒特有的色、香、味等成分，从而满足啤酒对色泽、香气、味道、泡沫等的特殊要求。3. 制成的麦芽经过除根，可使麦芽的成分稳定，便于长期贮存。

<Source>^黄 2010^:49

<Concept field>食品技术

<Related words>^麦芽^, ^绿麦芽^, ^大麦的浸渍^, ^发芽^, ^干燥^

<Type of relation> general

<Synonyms>简称“制麦”

<zh> 制麦

<Morphosyntax> noun

<Source>^黄 2010^ : 49

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>malto

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^:574

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Con il nome di malto si indicano le cariossidi di orzo (ma anche di altri cereali), che hanno subito una germinazione provocata artificialmente bagnando le cariossidi trebbiate e non ancora private delle glume e tenendole per alcuni giorni a temperature controllate (12-15°) poi essiccandole.

<Source>^D'Egidio 2004^:209

<Context>Prima della macinazione il malto deve essere sottoposto a pretrattamenti che hanno lo scopo di rimuovere, grazie a particolari setacci e magneti, corpi estranei, piccoli sassi e frammenti metallici eventualmente presenti.

<Source>^Buiatti 2004^:574

<Concept field>agriculture/agricoltura

<Related words>^orzo^, ^frumento^

<Type of relation>super.

<Related words>^maltazione^, ^malto verde^

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “malto” e “麦芽” esiste piena identità di significato.

<zh>麦芽

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:49

<Lexica>按^周-關 2005^

<Definition>大麦或其他谷物，先让其出芽，然后再烘干或烘焙。

<Source>^Mosher 2014^: 239

<Context>麦芽制造是啤酒生产的开始，其工艺决定麦芽的品质和质量，进而影响到啤酒酿造工艺及

啤酒的质量。

<Source>^黄 2010^:49

<Concept field>农业

<Related words>^大麦^, ^小麦^

<Type of relation> super.

<Related words>^麦芽制造^, ^绿麦芽^

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>malto verde

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:60

<Definition>Malto che dopo le fasi di idratazione e germinazione è pronto per essere essiccato.

<Source>^Daniels 2016^:358

<Context>Il chicco di malto ha raggiunto il giusto grado di disgregazione quando, piegato sull'unghia, non si spezza più e quando il suo corpo farinoso, spalmato sull'unghia, assume l'aspetto del gesso. Si chiama allora "malto verde" e deve essere essiccato per interrompere la germogliazione, poiché a questo punto il contenuto del chicco è già sufficientemente disgregato, cioè reso solubile in acqua, grazie agli enzimi che l'embrione ha prodotto.

<Source>^Gresser 2010^:60

<Concept field>agriculture/agricoltura

<Related words>^malto^, ^maltazione^

<Type of relation>super.

<Related words>^germinazione^, ^essiccamento^, ^enzima^

<Type of relation>general

<Equivalence it-zh>Tra i termini "malto verde" e "绿麦芽" esiste piena identità di significato.

<zh>绿麦芽

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:49

<Definition>麦芽发芽后成为绿麦芽。



<Source>^黄 2010^: 49

<Context>绿麦芽通过干燥和焙焦，可除去多余的水分，去掉绿麦芽的生青味，产生啤酒特有的色、香、味等成分，从而满足啤酒对色泽、香气、味道、泡沫的特殊要求。

<Source>^黄 2010^:49

<Concept field>农业

<Related words>^麦芽^, ^麦芽制造^

<Type of relation> super.

<Related words>^发芽^, ^干燥^, ^酶^

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>luppolo

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:80

<Lexica>Attestato in ^Devoto-Oli 1971^

<Definition>Pianta erbacea delle Cannabacee (*Humulus lupulus*), con foglie cuoriformi e fiori di color verde-giallognolo riuniti in brevi infiorescenze ovali (dette coni di l.), dalle quali si estrae una sostanza usata per aromatizzare e rendere amara la birra.

<Source>^Devoto-Oli 1971^:1311

<Context>Oggigiorno il luppolo svolge una funzione insostituibile nella preparazione del mosto di birra. A lui è demandato il compito di amaricare il mosto, fornendogli anche un aroma caratteristico. Esso favorisce inoltre la chiarificazione attraverso la reazione degli acidi amari del luppolo con le proteine del mosto. Possiede infine proprietà che migliorano la schiuma, oltre ad essere un conservante naturale della birra.

<Source>^Gresser 2010^:80

<Concept field>agriculture/agricoltura

<Related words>^luppolina^, ^cono (del luppolo)^, ^resina^, ^oli essenziali^, luppolo aromatico, luppolo amaricante

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “luppolo” e “啤酒花” esiste piena identità di significato.

<zh>啤酒花

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:27

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^

<Definition>多年生草本植物，蔓生，茎和叶柄上有刺，叶子卵形，雌雄异株。果穗呈球果状，用来使啤酒具有苦味和香味，也可入药。也叫酒花。

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^:988

<Context>在啤酒酿造过程中添加酒花，主要作用是：1) 赋予啤酒爽口的苦味；2) 赋予啤酒特有的就花香气；3) 酒花与麦汁共同煮沸，能促进蛋白质凝固，有利于麦汁的澄清，有利于啤酒的非生物稳定性；4) 具有抑菌、防腐作用，可增强麦汁和啤酒的防腐功能；5) 增强啤酒的泡沫稳定性。

<Source>^黄 2010^:27

<Concept field>农业

<Related words>^ (酒花) 球果^, ^蛇麻腺^, ^树脂^, ^酒花油^

<Type of relation>sub.

<Synonyms>简称酒花

<zh>酒花

<Morphosyntax>noun

<Usage label> common e/o <Regional label> e/o <Style label> e/o <Origin> e/o <Standardisation> e/o

<Synonymy>

<Source>^姜 2012^ : 19

<Phraseology> ^酒花油^, 酒花树脂

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>cono (del luppolo)

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:81

<Lexica>Attestato in ^Zingarelli 1984^

<Definition>In botanica, infiorescenza o infruttescenza delle Conifere, composta da brattee di varia forma che portano nella loro ascella rispettivamente gli ovuli e i semi.

<Source>^Zingarelli 1984^:433

<Context>La fecondazione dei fiori abbassa di molto la qualità tecnologica dei coni, soprattutto per il minore contenuto di luppolina; per questo le piante selvatiche maschili devono essere accuratamente eliminate per un

vasto raggio attorno alle coltivazioni.

<Source>^Gresser 2010^:81

<Concept field>agriculture/agricoltura

<Related words>^luppolo^

<Type of relation>super.

<Related words>^luppolina^, ^resina^, ^oli essenziali^

<Type of relation>sub.

<Synonyms>Il sinonimo “strobilo” è stato riscontrato in un numero inferiore di casi.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “cono (del luppolo)” e “（酒花）球果” esiste piena identità di significato.

<it> strobilo

<Morphosyntax>m.

<Usage label> uncommon

<Source>^Buiatti 2004^:561

<zh>（酒花）球果

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^Mosher 2014^:52

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^

<Definition>松、杉等植物的果实，球形或圆锥形，由许多覆瓦状的木质鳞片组成，长成之后，鳞片常木质化，内侧有种子。

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^:1068

<Context>酒花球果内有一根小茎，亦称梗，很多叶状花片围绕它聚拢。

<Source>^Mosher 2014^:52

<Concept field>农业

<Related words>^啤酒花^

<Type of relation> super.

<Related words>^蛇麻腺^, ^树脂^, ^酒花油^

<Type of relation>sub.

<Synonyms> il sinonimo 松果 è meno utilizzato

<zh>松果

<Morphosyntax>noun

<Usage label> uncommon

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^:1068

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>luppolina

<Morphosyntax>f.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^: 561

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Polvere di colore giallo aranciato o rossastro, dall'odore di valeriana, di sapore aromatico molto amaro, chiamata anche farina di luppolo: si ottiene dai coni di luppolo per strofinio o battitura ed è costituita principalmente da sostanze resinose; analogamente al luppolo, si adopera nella fabbricazione della birra; in medicina ha scarso impiego come eupeptico e sedativo.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/luppolina/> (2017-03-21)

<Context>Nel corso della maturazione, nella parte inferiore delle bratteole, si formano, secrete da speciali ghiandole, particelle resinose di colore giallo costituenti la cosiddetta luppolina contenente i principi attivi utilizzati per la produzione della birra.

<Source>^Buiatti 2004^: 561

<Concept field>agriculture/agricoltura

<Related words>^luppolo^, ^cono (del luppolo)^

<Type of relation>super.

<Related words>^resina^, ^oli essenziali^

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “luppolina” e “蛇麻腺” esiste identità di significato.

<zh>蛇麻腺

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^熊 2012^:75

<Definition>为黄色的、粘稠的粉粒，位于前叶之中，而前叶处于花轴和苞叶之间。蛇麻腺以花萼形式产生，花萼中分泌出苦味树脂和芳香油。花萼被膜覆盖，以防止分泌物的流失；触摸可使花萼折断；除多酚物质外，蛇麻腺含有酒花中所有对啤酒酿造有价值的组分。

<Source>^熊 2012^:73

<Context>酒花植株已在早期生长过程中形为微苦的 $\beta$ -酸，并进入正在形成的蛇麻腺内。酒花成熟期间，一部分 $\beta$ -酸转化为苦味更重的 $\alpha$ -酸。

<Source>^熊 2012^:75

<Concept field>农业

<Related words>^啤酒花^, ^ (酒花) 球果^

<Type of relation>super.

<Related words>^树脂^, ^酒花油^

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>oli essenziali

<Morphosyntax> noun group, m. pl.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:85

<Lexica>Attestato in ^Devoto-Oli 1971^

<Definition>Gli oli eterei o essenziali sono un componente della luppolina e sono sostanze volatili da cui dipende l'aroma del luppolo.

<Source>^Gresser 2010^:85

<Context>Nel corso della maturazione, nella parte inferiore delle brattee si formano, secrete da speciali ghiandole, particelle resinose di colore giallo costituenti la cosiddetta luppolina contenente i principi attivi utilizzati per la produzione della birra. Questi sono rappresentati da resine e oli essenziali che hanno rispettivamente proprietà amaricanti e aromatiche.

<Source>^Buiatti 2004^:561

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words> ^resina^

<Type of relation>coord.

<Related words>^luppolo^, ^cono (del luppolo)^, ^luppolina^

<Type of relation>super.

<Related words>mircene,  $\beta$ -cariofillene, umulene

<Type of relation>sub.

<Synonyms>Il sinonimo "oli eterei" è stato riscontrato in un numero inferiore di casi.

<Equivalence it-zh>Tra i termini "oli essenziali" e "酒花油" vi è corrispondenza funzionale.

<it> oli eterei

<Morphosyntax> noun group, m. pl.

<Source>^Gresser 2010^: 255

<zh>酒花油

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:28

<Lexica>按^周-關 2005^

<Definition>酒花油是酒花蛇麻腺的另一种分泌物，干酒花中酒花油的含量为0.4/2.0%。

<Source>^黄 2010^:28

<Context>目前常用蒸馏法对就花进行处理，将酒花中的有效成分，主要是酒花油分离提取出来使用。

<Source>^姜 2012^: 21

<Concept field>化学

<Related words>^树脂^

<Type of relation> coord.

<Related words>^啤酒花^, ^ (酒花) 球果^, ^蛇麻腺^

<Type of relation>super.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>resina

<Morphosyntax>f.

<Usage label>main term

<Source>^Daniels 2016^:72

<Lexica>Attestato in ^Zingarelli 1984^

<Definition>Prodotto naturale o sintetico con spiccate proprietà plastiche.

<Source>^Zingarelli 1984^:1572

<Context>Se ci riferiamo al carattere amaro del luppolo, i birrai sono interessati principalmente alle resine totali, che possono essere ulteriormente divise in resine dure (hard) e morbide (soft).

<Source>^Daniels 2016^:72

<Concept field>agriculture/agricoltura

<Related words>^oli essenziali^

<Type of relation>coord.

<Related words>^luppolo^, ^cono (del luppolo)^, ^luppolina^

<Type of relation>super.

<Related words>resine dure, resine molli

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “resina” e “树脂” esiste piena identità di significato.

<zh>树脂

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:27

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^

<Definition>遇热变软，具有可塑性的高分子化合物的流称。一般是无定形固体或半固体。分为天然树脂和合成树脂两类。是制造塑料的主要原料，也用来制涂料、黏合剂、绝缘材料等。

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^:1211

<Context>酒花树脂是酒花的主要成分，是啤酒苦味的主要来源，其成分非常复杂。酒花总树脂包括硬树脂和软树脂两大部分，酒花中的苦味物质均来自软树脂。

<Source>^黄 2010^:27

<Concept field>农业

<Related words>^酒花油^

<Type of relation> coord.

<Related words>^啤酒花^, ^ (酒花) 球果^, ^蛇麻腺^

<Type of relation>super.

<Related words>硬树脂，软树脂

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it> $\alpha$ -acido

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^: 84

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Principale fonte di amaro proveniente dall'isomerizzazione dei luppoli in bollitura. Derivano dalle alfa-resine del luppolo e ne esistono diversi tipi collegati fra loro.

<Source>^Daniels 2016^: 355

<Context>Gli  $\alpha$ -acidi o resine  $\alpha$ , componenti principali delle resine molli, sono composti da co-umulone, ad-umulone e umulone. In riferimento al co-umulone, generalmente, le cultivar si dividono in aromatiche, se la

percentuale di questo composto è inferiore al 30% sul totale di  $\alpha$ -acidi ed in amare se è superiore al 30%.

<Source>^Gresser 2010^:84

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words>^iso- $\alpha$ -acido^,  $\beta$ -acidi, resine  $\alpha$

<Type of relation>coord.

<Related words>co-umulone, ad-umulone, umulone, pre-umulone, post-umulone

<Type of relation>sub.

<Related words>^resina^, ^luppolo^

<Type of relation>super.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “ $\alpha$ -acido” e “ $\alpha$ -酸” esiste piena identità di significato.

<zh> $\alpha$ -酸

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^熊 2012^:75

<Definition> $\alpha$ -酸即 $\alpha$ -苦味酸，干酒花中的含量3%-15%，是啤酒中苦味的主要成分。

<Source>^黄 2010^: 28

<Context> $\alpha$ -酸在水中的溶解度很小，微溶于沸水，其溶解度随pH 的不同而有很大的差别，pH 越高，溶解度越大。如麦汁的pH 为5.2时，溶解度为85mg/L。当pH 为6.0时，其溶解度则高达500mg/L。

<Source>^熊 2012^:75

<Concept field>化学

<Related words>^异- $\alpha$ -酸^,  $\beta$ -酸

<Type of relation> coord.

<Related words>合萹草酮, 加萹草, 萹草酮, 前萹草, 后萹草

<Type of relation>sub.

<Related words>^树脂^, ^啤酒花^

<Type of relation>super.

<Synonyms>Il sinonimo “ $\alpha$ -苦味酸” è stato riscontrato in un numero inferiore di casi.

<zh>  $\alpha$ -苦味酸

<Morphosyntax> noun

<Usage label> uncommon

<Source>^黄 2010^ : 28

\*\*



<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande  
<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate  
<it>iso- $\alpha$ -acido  
<Morphosyntax>m.  
<Usage label>main term  
<Source>^Buiatti 2004^: 562  
<Definition>Resine amare del luppolo modificate a livello chimico dalla bollitura e presenti nella birra.  
<Source>^Mosher 2013^: 246  
<Context>Nel corso della fermentazione si forma una grande quantità di schiuma, contenente molti iso- $\alpha$ -acidi, che al termine del processo tende a collassare aderendo alle superfici. Poiché una certa quantità di isoumuloni aderisce alle pareti cellulari dei lieviti che sono allontanati al termine del processo, la resa del luppolo si riduce ulteriormente.  
<Source>^Buiatti 2004^:562  
<Concept field>chemistry/chimica  
<Related words> ^ $\alpha$ -acido^, resine  $\alpha$   
<Type of relation>coord.  
<Related words>^resina^, ^luppolo^  
<Type of relation>super.  
<Equivalence it-zh>Tra i termini “iso- $\alpha$ -acido” e “异- $\alpha$ -酸” esiste piena identità di significato.

<zh>异- $\alpha$ -酸  
<Morphosyntax>noun  
<Usage label>main term  
<Source>^黄 2010^:28  
<Definition>由于熬煮而产生的化学异构的苦味酒花树脂，存在于啤酒中。  
<Source>^Mosher 2014^: 238  
<Context> $\alpha$ -酸具有苦味，在弱碱浓液中易异构化，生成异- $\alpha$ -酸。异- $\alpha$ -酸为黄色油状，具有强烈的苦味，在麦汁中的溶解度远高于 $\alpha$ -酸，啤酒的苦味主要来自异- $\alpha$ -酸。  
<Source>^黄 2010^:28  
<Concept field>化学  
<Related words>^ $\alpha$ -酸^,  
<Type of relation> coord.  
<Related words>^树脂^, ^酒花^  
<Type of relation>super.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>durezza dell'acqua

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^:564

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>La concentrazione di sali di calcio e di magnesio in essa presenti. In particolare: d. temporanea, quella dovuta ai sali che col riscaldamento dell'acqua all'ebollizione si decompongono in sali o altri composti insolubili (come succede, per es., per il bicarbonato di calcio); d. permanente, quella dovuta a sali che non si eliminano con l'ebollizione (solfati, cloruri, ecc.); d. totale, l'insieme delle due precedenti durezze.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/durezza/> (2017-03-20)

<Context>In base alla loro durezza le acque possono essere classificate come: molto dolci (0-7 °F); dolci (7-15 °F); dure (16-22 °F); molto dure (22-40 °F). La durezza è un parametro molto importante poiché influenza non solo direttamente il processo produttivo, ma anche l'uso dell'acqua di servizio.

<Source>^Buiatti 2004^: 564

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words>durezza temporanea dell'acqua, durezza permanente dell'acqua, durezza totale dell'acqua

<Type of relation>sub.

<Related words>^grado tedesco^

<Type of relation>general

<Equivalence it-zh>Tra i termini “durezza dell'acqua” e “水的硬度” esiste piena identità di significato.

<zh>水的硬度

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:39

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^

<Definition>水的硬度是指溶解在水中能与强酸作用的盐类浓度。这些盐类主要是碱土金属的碳酸盐、碳酸氢盐和氢氧化物，其次是碱土金属的硼酸盐、磷酸盐、硅酸盐。

<Source>^黄 2010^: 35

<Context>生产贫色啤酒用水的总硬度应在8 °d 以下，若生产浓色啤酒，水的硬度可适当高些。

<Source>^黄 2010^:39

<Concept field>化学

<Related words>水的负硬度, 水的残余硬度, 水的总硬度

<Type of relation>sub.

<Related words>^德国度^

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>grado tedesco

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti^: 564

<Definition>Unità di misura che esprime la durezza totale dell'acqua.

<Source>cfr. ^Buiatti 2004^: 564

<Context>La durezza totale viene normalmente espressa in gradi francesi (°F) sebbene sia invalso tra i tecnici del settore birrario l'uso dei gradi tedeschi (°D o °DH). 1°F corrisponde a 10 mg/L di CaCO<sub>3</sub> mentre 1°DH a 10 mg/L di CaO.

<Source>^Buiatti 2004^: 564

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words> grado francese (°F), grado britannico (°GB), grado americano (°USA)

<Type of relation>coord.

<Related words>^durezza dell'acqua^

<Type of relation>super.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “grado tedesco” e “德国度” esiste piena identità di significato.

<it>°D

<Morphosyntax>noun

<Category>initials

<Source>^Buiatti 2004^

<Variant of>grado tedesco

<zh>德国度

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^熊 2012^: 44

<Definition>德国度 (°D) 作为硬度的单位。

<Source>^熊 2012^: 44

<Context>知道了多少毫克的硫酸钙或氯化钙相当于1°D，对于生产时调节酿造用水的硬度是非常重要的和方便的。1°D相当于24.3mg/L硫酸钙；相当于19.8mg/L氯化钙。

<Source>^熊 2012^:44

<Concept field>化学

<Related words>^水的硬度^

<Type of relation>super.

<zh> °D

<Morphosyntax>noun

<Category>initials

<Source>^熊 2012^

<Variant of>德国度

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>pH

<Morphosyntax>noun

<category>initials

<Usage label>main term

<Origin>loan word

<Source>^Buiatti 2004^: 564

<Lexica> Attestato in ^Devoto-Oli 2008^

<Definition>In chimica, grandezza che misura l'acidità o la basicità di una soluzione, espressa come il logaritmo della concentrazione (o più propr. dell'attività) degli ioni idrogeno nella soluzione; pH neutro, con valore pari a 7; pH acido, basico, con valori rispettivamente inferiori o superiori a 7; pH naturale o fisiologico, con valore pari a 5,5 equivalente a quello medio della pelle umana.

<Source>^Devoto-Oli 2008^: 2020

<Context>Nel corso della produzione della birra l'acqua influenza il pH del mosto, il quale a sua volta ha un effetto sull'attività degli enzimi del malto. In particolare l'optimum di pH del mosto è circa 5.2/5.4, valore che corrisponde alla massima attività di gran parte degli enzimi attivi durante l'ammestamento.

<Source>^Buiatti 2004^: 564

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words>pH acido, pH basico, pH neutro, pH naturale, pH fisiologico

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “pH” e “酸碱” esiste piena identità concettuale.

<it>esponente idrogeno

<Morphosyntax>noun group, m.

<Category>full form

<Source>^Devoto-Oli 2008^

<Variant of>pH

<zh>酸碱

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^: 24

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^

<Definition>溶液酸碱性强弱的程度。用pH值表示。

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^

<Context>在麦芽制备过程中，应该尽可能满足糖化中各种酶的最适pH值，一般要求糊化锅pH值为6.0/6.2，糖化锅pH值为5.2/5.4，当水中的pH值偏高时，加酸可将碳酸和盐酸硬度转变为非碳酸盐硬度，使水的残余碱度较低，降低麦芽汁的pH值，使糖化操作能够顺利进行。

<Source>^姜 2012^: 24

<Concept field>化学

<Related words>酸性pH值, 碱性pH值, 自然的酸碱值

<Type of relation>sub.

<zh>pH

<Morphosyntax>noun

<Category>initials

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^

<Variant of>酸碱

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>IBU

<Morphosyntax>noun group

<category>initials

<Usage label>main term

<Origin>loan word

<Source>^Corradini 2004^: 160

<Definition 1>Scala che indica l'intensità dell'amaro nelle birre.

<Source>^Corradini 2004^: 160

<Definition 2>concentrazione di iso- $\alpha$ -acidi (mg/L) presenti nella birra.

<Source>^Buiatti 2004^: 562

<Context>L'amaro è soggettivamente più intenso nelle birre pilsner (30-43) IBU e nelle bitter ale (25-30 IBU). In alcune pilsner tedesche la presenza di luppolo è talmente elevata da conferire alla birra un gusto quasi asciutto. Le lager contengono invece meno luppolo, e l'amaro è attenuato (8-15 IBU), mentre nelle bock (20-25 IBU) e nelle ale (25-45 IBU) l'abbondanza del malto può stemperare la forza amarognola del luppolo, pur presente in discreta quantità, combinandosi in un gusto dolce-amaro tendente all'abboccato, all'amabile o addirittura al dolce.

<Source>^Corradini 2004^: 160

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words>^iso- $\alpha$ -acido^, ^ $\alpha$ -acido^

<Type of relation>general

<Equivalence it-zh> Tra i termini "IBU" e "国际苦味指数" esiste piena identità di significato.

<it>International Bitterness Unit

<Morphosyntax>noun group

<Category>full form

<Source>^Corradini 2004^

<Variant of>IBU

<zh>国际苦味指数

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>full form

<Source>^黄 2010^: 156

<Definition>公认的用于表达啤酒中酒花苦味的方法。一国际苦味指数相当于在一升啤酒中含有1毫克的异- $\alpha$ -酸。

<Source>^Mosher 2014^:238

<Context>啤酒的苦味以苦味值单位IBU表示: IBU = 苦味物质含量 mg/L 啤酒。德国不同类型啤酒的苦味与 $\alpha$ -酸添加量有关。

<Source>cfr.^黄 2010^: 156

<Concept field>化学

<Related words>^异- $\alpha$ -酸^, ^ $\alpha$ -酸^

<Type of relation>general

<zh>IBU

<Morphosyntax>noun

<Category>initials

<Source>^Mosher 2014^

<Variant of>国际苦味指数

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>enzima

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:60

<Lexica>Attestato in ^Zingarelli 2005^

<Definition>Composto di natura proteica che accelera le reazioni chimiche.

<Source>^Zingarelli 2005^: 633

<Context> Gli enzimi sono sensibili al calore, specialmente se il contenuto di umidità è elevato. Perciò, per ottenere un buon malto, è indispensabile procedere ad un essiccamento molto prudente, a temperature intorno ai 30-40° C durante le prime 12 ore, in un forno ben aereato, per poi salire durante le seguenti 12-18 ore a temperature intorno ai 60-70° C e torrefacendo infine per altre 6-12 ore a 85° C, a questa temperatura in ambiente secco gli enzimi non vengono indeboliti e la colorazione del malto rimane ancora molto chiara.

<Source>^Gresser 2010^:60

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words>attività enzimatica

<Type of relation>coord.

<Related words>^amilasi^,

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “enzima” e “酶” esiste piena identità di significato.

<zh>酶

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:73

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^

<Definition>生物体的细胞产生的有机胶状物质，由蛋白质组成作用是加速有机体内进行的化学，如促进体内的氧化作用、消化作用、发酵等。一种酶只能对某一类或某一化学变化起催化作用。

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^: 酶 (dizionario elettronico)

<Context>原大麦中只含有少量的酶，而且绝大多数是以非活性的“酶原”状态存在于胚中。在大麦发芽过程中，酶原被激活，并形成大量的新酶。

<Source>^黄 2010^:73

<Concept field>化学

<Related words>^淀粉酶^

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>amilasi

<Morphosyntax>f.

<Usage label>main term

<Source>^Jay 2009^:193

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Grammar> La forma singolare del nome coincide con la forma plurale.

<Definition>In biochimica, ogni enzima, animale o vegetale, che scinde l'amido o il glicogeno in maltosio e destrine.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/amilasi/> (2017-03-21)

<Context>Il malto, che rappresenta la fonte di amilasi (ma possono anche essere utilizzate amilasi fungine), viene preparato facendo germinare le cariossidi dell'orzo. Nel processo sono coinvolte sia le  $\beta$ - sia le  $\alpha$ -amilasi; l'azione delle  $\alpha$ -amilasi determina la liquefazione dell'amido, mentre le  $\beta$ -amilasi incrementano la formazione di zucchero.

<Source>^Jay 2009^:193

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words> ^amido^, ^enzima^

<Type of relation>general

<Related words> $\alpha$ -amilasi,  $\beta$ -amilasi

<Type of relation>sub.



<Equivalence it-zh>Tra i termini “amilasi” e “淀粉酶” esiste piena identità di significato.

<zh>淀粉酶

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:74

<Lexica>按^周-關 2005^

<Definition>存在于大麦和麦芽中的主要的淀粉的转换酶。这种酶将淀粉的长链分子打断成为较短的、可发酵的糖。

<Source>^Mosher 2014^: 236

<Context>发芽温度高（17°C）， $\alpha$ -淀粉酶形成的速度快，但最终的酶活力不及低温者（13°C）高，适宜的形成条件是先高温后低温（17°C/13°C）。

<Source>^黄 2010^:74

<Concept field>化学

<Related words>^淀粉^, ^酶^

<Type of relation>general

<Related words> $\alpha$ -淀粉酶,  $\beta$ -淀粉酶

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>amido

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:74

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition> Composto organico, polisaccaride costituito da molecole di destroglicosio polimerizzate in due diverse forme, l'amilosio e l'amilopectina, presenti in miscela. Si forma nelle parti verdi delle piante, per fotosintesi da acqua e anidride carbonica (a. primario o di assimilazione) e si accumula quale sostanza di riserva nelle radici, nei tuberi, nei semi (a. secondario) in forma di granuli di aspetto caratteristico e costante per ogni specie vegetale. Insolubile in acqua fredda, forma con la calda un liquido vischioso (salda d'amido). Costituisce per l'uomo il carboidrato più importante nell'alimentazione; per usi industriali viene estratto da cereali e tuberi (patata, manioca) e usato tal quale o trattato col calore o con enzimi, acidi, ossidanti che ne degradano la struttura chimica (a. modificato), rendendolo utile nella fabbricazione di adesivi, addensanti,

carte speciali.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/amido/> (2017-03-27)

<Context> In sostituzione dell'orzo si possono usare anche altre materie prime che contengono amido oppure zucchero: dette materie si chiamano grani crudi o "sucedanei". Questi succedanei vengono impiegati non solo per ragioni di economia, poiché l'estratto da essi ricavato risulta più conveniente, ma anche per modificare la composizione dell'estratto di mosto.

<Source>^Gresser 2010^:74

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words> ^amilasi^

<Type of relation>general

<Related words> ^carboidrati^

<Type of relation>super.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “amido” e “淀粉” esiste piena identità di significato.

<zh>淀粉

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^熊 2012^:16

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^

<Definition>有机化合物，化学式（ $C_6H_{10}O_5$ ），是二氧化碳和水在绿色植物细胞中经光合作用形成的白色无定形的物质。多存在于植物的子粒、块根和块茎中，是主要的碳水化合物食物。工业上应用广泛。

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^: 淀粉 (dizionario elettronico)

<Context>胚乳紧挨着胚的侧面，是胚的营养仓库。胚乳质量为大麦干物质的80%~85%。它由主要以淀粉为主的细胞层和以脂肪为主的糊粉层所组成。在以淀粉为主的细胞中存在的淀粉颗粒嵌入原始原生质中，并被半纤维素组成的膜所包围。即，它是由许多胚乳细胞所构成，而胚乳细胞中有大量的淀粉颗粒。

<Source>^熊2012^:16

<Concept field>化学

<Related words>^淀粉酶^

<Type of relation>general

<Related words> ^碳水化合物^

<Type of relation>super.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande  
<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate  
<it>carboidrati  
<Morphosyntax>m. pl.  
<Usage label>main term  
<Source>^Gresser 2010^:126  
<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^  
<Grammar> La forma singolare “carboidrato” è pressoché inutilizzata.  
<Definition>Composti costituiti da carbonio, idrogeno e ossigeno (sostanze ternarie), che conferiscono sapore, consistenza e varietà agli alimenti.  
<Source>^Corradini 2004^: 11  
<Context> Nel mosto di birra sono disponibili come carboidrati fermentabili gli esosi: glucosio e fruttosio, i disaccaridi: saccarosio e maltosio, ed il trisaccaride: maltotriosio. Le destrine invece, qualunque sia la lunghezza della loro catena, non possono passare la membrana delle cellule di lievito, quindi non vengono metabolizzate dal lievito di birra.  
<Source>^Gresser 2010^:126  
<Concept field>chemistry/chimica  
<Related words>^proteine^, ^lipidi^  
<Type of relation>coord.  
<Related words>^amido^  
<Type of relation>sub.  
<Synonyms>Il sinonimo “glucidi” è la variante scientificamente corretta, ma comunemente poco utilizzata; il sinonimo “idrati di carbonio” è ugualmente poco utilizzato.  
<Equivalence it-zh>Tra i termini “carboidrati” e “碳水化合物” esiste piena identità di significato.

<it>glucidi  
<Morphosyntax>m. pl.  
<Usage label> uncommon  
<Source>^Corradini 2004^: 11

<it> idrati di carbonio  
<Morphosyntax>m. pl.  
<Usage label> uncommon  
<Source>^Corradini 2004^: 11

<zh>碳水化合物

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^熊2012^:18

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^

<Definition>有机化合物的一类，可分单糖、双糖和多糖三种，是人体内产生热能的主要物质，如葡萄糖、蔗糖、乳糖、淀粉等。

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^: 糖 (dizionario elettronico)

<Context>在大麦绝干物质中，碳水化合物的比例最多。根据构成碳水化合物各组成物质不同，对其处理及对产品的影响等不同分为：淀粉、糖、纤维素、半纤维素和麦胶物质。

<Source>^熊 2012^:18

<Concept field>化学

<Related words>^蛋白质^, ^脂肪^

<Type of relation> coord.

<Related words>^淀粉^

<Type of relation>sub.

<Synonyms>Non è stato riscontrato l'uso del sinonimo “糖” in riferimento ai carboidrati perché esso è comunemente utilizzato per identificare il disaccaride saccarosio.

<zh>糖

<Morphosyntax>noun

<Usage label> rejected

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^: 糖 (dizionario elettronico)

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>proteine

<Morphosyntax>f. pl.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^: 63

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Grammar> Il termine è raramente usato nella forma singolare “proteina”.

<Definition>Denominazione generica (anche protide o sostanza proteica) di sostanze organiche a struttura molto complessa ed elevato peso molecolare (da circa 5000 ad alcuni milioni), di fondamentale importanza biologica, presenti in tutti gli organismi viventi come principali componenti del protoplasma cellulare, e

costituenti degli enzimi, degli anticorpi, dei pigmenti respiratori, di numerosi ormoni, ecc., formate essenzialmente da carbonio, ossigeno, idrogeno e azoto.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/proteina/> (2017-04-08)

<Context>Per ottenere questo tipo di malto, molto ricco di aminoacidi e quindi di melanoidine, si lascia il malto durante gli ultimi tre giorni di germinazione senza rivoltarlo e possibilmente senza arearlo, tenendolo quindi in un recipiente chiuso. La temperatura allora sale fino a raggiungere i 40 ed anche i 50° C, ciò che causa da una parte la formazione di sostanze riducenti, per la degradazione di proteine in aminoacidi e la loro combinazione con zuccheri, e dall'altra un aumento dell'acidità a tutto vantaggio della composizione del mosto e della stabilità della birra.

<Source>^Gresser 2010^:63

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words> ^carboidrati^, ^lipidi^

<Type of relation>coord.

<Related words>^enzima^, ^amilasi^, proteasi

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “proteina” e “蛋白质” esiste identità di significato.

<zh>蛋白质

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^熊 2012^:22

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^

<Definition>天然的高分子有机化合物由多种氨基酸组成。是构成生物体活质的最重要部分，是生命的基础，种类很多。旧称朊。

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^: 蛋白质(dizionario elettronico)

<Context>大麦蛋白质含量一般为8% / 16%，虽仅有1/3 的蛋白质进入啤酒中，但蛋白质对于啤酒酿造的影响是非常大的，特别是对大麦的可制麦性、酵母酿造、啤酒泡沫、啤酒口味和啤酒稳定性至关重要。同时，蛋白质的含量的增加量与麦芽浸出率的减少量成正比。

<Source>^熊 2012^:22

<Concept field>化学

<Related words>^碳水化合物^, ^脂肪^

<Type of relation> coord.

<Related words>^酶^, ^淀粉酶^, 蛋白酶

<Type of relation>sub.

<Synonyms>简称蛋白

<zh>蛋白

<Morphosyntax>noun

<Usage label>common

<Source>^姜 2012^: 12

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>lipidi

<Morphosyntax>m. pl.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^: 194

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Grammar> Il termine è raramente usato nella forma singolare “lipide”.

<Definition>In chimica organica, denominazione di un gruppo eterogeneo di sostanze, riunite dalla caratteristica comune di essere insolubili in acqua e solubili nei solventi organici (cloroformio, benzene, etere, ecc.); a seconda della loro struttura vengono distinti in acidi grassi, grassi neutri o trigliceridi, fosfolipidi o fosfatidi, glicolipidi, alcoli alifatici e cere, terpeni, steroidi. Sono presenti in tutti gli organismi animali e vegetali e sono dotati di molteplici funzioni; dal punto di vista alimentare rappresentano i fattori nutritivi dotati del più alto potere energetico, poiché sviluppano, rispetto a proteine e carboidrati, un numero più che doppio di calorie.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/lipide/> (2017-04-08)

<Context> Il ruolo della demolizione ossidativa dei lipidi durante l'ammestamento è importante sia per la tenuta della schiuma che per la stabilità organolettica della birra finita. Responsabili della demolizione dei lipidi sono le lipasi, che catalizzano la liberazione degli acidi grassi dai legami gliceridici, e le lipossigenasi (abbr. LOX) che, consumando ossigeno, trasformano gli acidi grassi poliinsaturi (18:2, che costituiscono il 50-70% degli acidi grassi totali di orzo e malto) in idroperossidi (abbr. HPOD).

<Source>^Gresser 2010^: 194

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words> ^carboidrati^, ^proteine^

<Type of relation>coord.

<Related words>lipasi

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “proteina” e “脂肪” esiste identità di significato.

<zh>脂肪

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^熊 2012^: 27

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^

<Definition>有机化合物，由三个脂肪酸分子和一个甘油分子化合而成，存在于人体和动物的皮下组织以及植物体中。脂肪是储存热能最高的食物，能供给人体中所需的大量热能。

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^: 脂肪 (dizionario elettronico)

<Context>大麦中含醚溶性脂肪（类脂）的量约占麦粒干物质的2%左右，主要存在于糊粉层中，脂肪的1/3则存在于胚中在制麦过程中，部分脂肪在呼吸代谢中被消耗，大部分随麦糟排走。在过滤工作进行得非常好时，则只有少量脂肪进入麦汁中，脂肪对啤酒口味稳定性和啤酒泡沫非常不利。

<Source>^熊 2012^:22

<Concept field>化学

<Related words>^碳水化合物^, ^蛋白质^

<Type of relation> coord.

<Related words>脂肪酶

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>bagnatura dell'orzo

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^: 569

<Definition>L'immersione dei semi in acqua finalizzata a stimolarne la germinazione.

<Source>cfr. ^Buiatti 2004^: 569

<Context>Il processo consiste in una serie di cicli ripetuti di immersioni in acqua (a una temperatura di 12-14°C) seguite da soste all'aria in cui il seme non è immerso (soste di "asciutta"). La prima bagnatura, allontanando polveri, semi rotti, parti estranee, svolge anche la funzione di lavaggio dei semi e quindi questa prima acqua viene eliminata.

<Source>^Buiatti 2004^:569

<Concept field>agriculture/agricoltura

<Related words> ^germinazione^, ^essiccamento^

<Type of relation>coord.

<Related words>^maltaggio^

<Type of relation>general

<Synonyms>macerazione dell'orzo

<Equivalence it-zh>Tra i termini “bagnatura dell'orzo” e “大麦的浸渍” esiste identità di significato.

<it> macerazione dell'orzo

<Morphosyntax> noun group, f.

<Usage label> common

<Source>^Gresser 2010^: 172

<zh>大麦的浸渍

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:64

<Definition>在一定的条件下用水浸泡，使其达到一定的含水量（浸麦度）的过程称为大麦的浸渍，简称浸麦。

<Source>^黄 2010^: 62

<Context>大麦浸渍后，水分增加，呼吸强度激增，需消耗大量的氧，胚芽才能发育，而水中溶解氧在浸麦近1h就会全部耗尽，远不能满足正常呼吸的需要。如通风不良或操作不当，造成水中的溶解氧耗尽或麦层中CO<sub>2</sub>过多，使麦粒长时间缺氧，将导致分子内呼吸，产生醇、醛、酸、酯、CO<sub>2</sub>等，最终将破坏胚的生命力。因此，在浸麦过程中，需通入足够的空气，以维持正常生理功能，缩短制麦周期。对发芽力弱、有休眠和水敏感性的大麦，通风供氧极为重要。因此通风的作用主要是：供氧、排除CO<sub>2</sub>、翻拌。

<Source>^黄 2010^:64

<Concept field>农业

<Related words>^发芽^， ^干燥^

<Type of relation> coord.

<Related words>^麦芽制造^

<Type of relation>general

<Synonyms>简称“浸渍”

<zh>浸渍

<Morphosyntax>noun

<Usage label> common

<Source>^黄 2010^: 62



\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>serbatoio di bagnatura cilindro-conico

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>main term

<Source>^Mallet 2016^

<Definition>Serbatoio riempito con acqua in cui il seme viene immerso per stimolare la germinazione.

<Source>cfr. ^Buiatti 2004^: 569

<Context> Per cominciare il processo di maltazione, l'orzo viene trasportato ai sei serbatoi di bagnatura cilindro-conici aperti in acciaio inox, situati sui piani più alti della torre. 2.133 bu (46.447 kg) di orzo e 250 ettolitri di acqua vengono immessi in questi enormi recipienti. L'orzo si inzuppa per 18 ore prima di far scolare l'acqua, e poi viene fatto cadere in serbatoi di bagnatura più bassi. Sul fondo di ogni serbatoio c'è un tubo di scolo schermato che trattiene l'orzo quando l'acqua fuoriesce.

<Source>^Mallet 2016^

<Concept field>agricultural machinery/ macchinari agricoli

<Related words>^maltaggio^, ^malto^, ^bagnatura dell'orzo^

<Type of relation>general

<Related words>serbatoio di bagnatura a fondo piatto

<Type of relation>coord.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “serbatoio di bagnatura cilindro-conico” e “柱锥形浸麦槽” esiste identità di significato.

<zh>柱锥形浸麦槽

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:69-70

<Definition>浸麦的设备。一般柱体高1.2~1.5m，锥角45°，麦层厚度为2~2.5m。

<Source>^黄 2010^: 69

<Context>传统的柱锥形浸麦槽一般柱体高1.2~1.5m，锥角45°，麦层厚度为2~2.5m。这类浸麦槽多用钢板制成，槽体设有可调节的溢流装置、清洗喷射系统。槽底部有较大的滤筛锥体，配有供新鲜水的附件、沥水的附件、排料滑板、CO<sub>2</sub>抽吸系统和压力通气系统等。常用的容积有30m<sup>3</sup>，60m<sup>3</sup>，80m<sup>3</sup>，110m<sup>3</sup>。

<Source>^黄 2010^:69-70

<Concept field>农业器具

<Related words>^麦芽制造^, ^麦芽^, ^大麦的浸渍^

<Type of relation>general

<Related words>平底麦芽槽

<Type of relation>coord.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>germinazione

<Morphosyntax>f.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^:568

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>In botanica, il ritorno alla vita attiva di organismi o di organi prima quiescenti (semi, spore, ecc.).

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/germinazione/> (2017-03-27)

<Context>Il malto quindi può essere definito come orzo germinato ed essiccato. Esso viene infatti prodotto a partire dal seme d'orzo che una volta bagnato raggiunge un valore di umidità tale (42-46%) da consentirgli di germinare. Dopo 5-6 giorni, quando le radichette e il germoglio hanno appena cominciato a svilupparsi, il seme viene sottoposto ad essiccamento che, inattivando l'embrione, interrompe la germinazione.

<Source>^Buiatti 2004^: 568

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words> ^maltaggio^, ^malto^, ^malto verde^, ^bagnatura dell'orzo^, ^essiccamento^

<Type of relation>general

<Related words>^bagnatura dell'orzo^, ^essiccamento^

<Type of relation>coord.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “germinazione” e “发芽” esiste piena identità di significato.

<zh>发芽

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:71

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^

<Definition>种子的胚发育长大，突破种皮而出。

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^: 发芽 (dizionario elettronico)

<Context>大麦发芽的目的：1. 激活原有的酶：未发芽的大麦，含酶量很少，多数是以酶原状态存在，

通过发芽，使这些酶游离，从而将其激活；2. 生成新的酶：麦芽中绝大多数酶是在发芽过程中产生的；3. 物质转变：随着大麦中酶的激活和生成，颗粒内含物在这些酶的作用下发生转变，如胚乳中的淀粉、蛋白质、半纤维素等高分子物质在酶的作用下被分解成低分子物质，使麦粒达到活当的溶解度，满足糖化的需要。

<Source>^黄 2010^:71

<Concept field>食品技术

<Related words>^麦芽制造^, ^麦芽^, ^绿麦芽^, ^大麦的浸渍^, ^干燥^

<Type of relation> general

<Related words>^大麦的浸渍^, ^干燥^

<Type of relation> coord.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>cassone Saladin

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^: 570

<Definition>Grande vasca orizzontale per la germinazione (alta circa 1 m, larga 2-3 m e lunga anche oltre 10 m) riempita di orzo umido fino ad un'altezza di circa 80 cm.

<Source>^Buiatti 2004^: 570

<Context>Al termine della bagnatura il seme, che in realtà ha già dato avvio in fase di bagnatura alla germinazione, resa visibile dallo spuntare della coleorizza (radichetta) in prossimità della estremità distale embrionale, viene trasferito al reparto di germinazione. Molto diffusi sono i cosiddetti cassoni Saladin, grandi vasche orizzontali (alte circa 1 m, larghe 2-3 m e lunghe anche oltre 10 m) riempite di orzo umido fino ad una altezza di circa 80 cm. Al fine di consentire la rimozione dell'anidride carbonica e per aerare il seme questo viene rivoltato con viti senza fine che scorrono su una cremagliera posizionata sui bordi del cassone e il letto di semi poggia su un falso fondo attraverso il quale viene insufflata dell'aria.

<Source>^Buiatti 2004^: 570

<Concept field>agricultural machinery/macchinari agricoli

<Related words> ^maltaggio^, ^malto verde^

<Type of relation>general

<Related words> tamburo rotante, vasca circolare, germinazione su aia

<Type of relation>coord.

<Related words>^germinazione^

<Type of relation>super.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “cassone Saladin” e “萨拉丁发芽箱” esiste identità di significato.

<zh>萨拉丁发芽箱

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:82

<Definition>是中国目前普遍使用的发芽设备，主要由箱体、翻麦机和空气调节系统等组成。

<Source>^黄 2010^: 82

<Context>发芽的方式主要有地板式发芽和通风式发芽两种。古老的地板式发芽由于劳动强度大、占地面积大、受外界温度影响大等缺点，已被淘汰。现在普遍采用通风式发芽。通风式发芽麦层较厚，采用机械强制方法向麦层通入用于调温、调湿的空气以控制发芽的温度、湿度及氧气与CO<sub>2</sub>的比例。通风方式有连续通风、间歇通风、加压通风和吸引通风等。常用的通风式发芽设备有萨拉丁发芽箱、劳斯曼发芽箱、麦堆移动式发芽箱、矩形发芽-干燥两用箱、塔式发芽系统、罐式发芽系统等。萨拉丁发芽箱是我国目前普遍使用的发芽设备，主要由箱体、翻麦机和空气调节系统等组成。

<Source>^黄 2010^:82

<Concept field>农业器具

<Related words>^麦芽制造^, ^绿麦芽^, 地板式发芽, 通风式发芽

<Type of relation> general

<Related words>劳斯曼发芽箱, 麦堆移动式发芽箱, 矩形发芽-干燥两用箱

<Type of relation> coord.

<Related words>^发芽^

<Type of relation>super.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>essiccamento

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:57

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition 1> L'atto di essiccare o di essiccarsi, e il processo attraverso cui si essicca; è in genere sinonimo di essiccazione.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/essiccamento/> (2017-04-10)

<Definition 2> Ultimo processo che avviene in malteria; ha lo scopo principale di fermare la germinazione attraverso l'eliminazione dell'umidità del chicco.

<Source>cfr. ^Gresser 2010^: 57

<Context> L'essiccamento avviene attraverso l'areazione dei chicchi germinati con potenti getti d'aria calda. In relazione alla temperatura utilizzata si ottengono malti "chiari" per birre bionde e malti "scuri" (torrefatti) per birre rosse e brune. A questo punto, dopo essere stato sottoposto ad una fase di degerminazione (separazione delle radichette dal chicco), il malto viene inviato alla fabbrica di birra.

<Source>^Gresser 2010^:57

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words> ^bagnatura^, ^germinazione^, torrefazione

<Type of relation>coord.

<Related words>^maltaggio^, ^malto^

<Type of relation>super.

<Synonyms>essiccazione

<Equivalence it-zh>Tra i termini “essiccamento” e “干燥” esiste piena identità di significato.

<it> essiccazione

<Morphosyntax> f.

<Usage label> common

<Source>^Gresser 2010^: 211

<zh>干燥

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^: 91

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013^

<Definition>绿麦芽用热空气强制通风进行干燥和焙焦的过程即为干燥。

<Source>^黄 2010^: 91

<Context>干燥的目的如下：1.除去绿麦芽中多余的水分，使麦芽水分降低到5%以下，以利于贮存；2.停止绿麦芽的生长和酶的分解作用，终止化学-生物化学变化，最大限度地保持酶的活力；3.经过加热，分解并挥发出DMS的前体物质，改善啤酒的风味；4.经过焙焦，除去绿麦芽的生青味，使麦芽产生特有的色、香、味；5.干燥后，麦芽易于除根。麦根吸湿性强，不利于麦芽贮存，有苦涩味并且容易使啤酒浑浊；6.干燥后，易于粉碎加工。

<Source>^黄 2010^:91

<Concept field>食品技术

<Related words>^大麦的浸渍^, ^发芽^, 焙焦

<Type of relation> coord.

<Related words>^麦芽制造^, ^麦芽^

<Type of relation>super.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>essiccatoio

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:73

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Nell'industria, apparecchio di foggia e dimensioni varie col quale si effettua l'essiccazione: consiste in un capace recipiente (vasca, torre, cilindro, ecc.) in cui viene posto il materiale da asciugare e dal quale viene allontanata l'umidità sotto forma di vapore previa somministrazione di calore.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/essiccatoio/> (2017-04-10)

<Context> Una esagerata disgregazione del chicco, una lunga ed umida fase di essiccazione del malto verde, temperature di torrefazione inferiori a 77° C, oppure una fase di torrefazione ad 80° C di insufficiente durata hanno un'influenza negativa sul prodotto finale. Un essiccatoio esageratamente caricato, con ventilazione insufficiente, comporterà quei fenomeni negativi dianzi accennati.

<Source>^Gresser 2010^:73

<Concept field>agricultural machinery/ macchinari agricoli

<Related words>^maltaggio^, ^malto^

<Type of relation>general

<Related words>^essiccamento^

<Type of relation>super.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “essiccatoio” e “干燥炉” esiste identità di significato.

<zh>干燥炉

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:95

<Definition>绿麦芽干燥的设备。

<Source>^黄 2010^: 95

<Context>水平式双层干燥炉是将两层水平烘床上下安装起来，只在底部设一套加热通风装置。该设备的最大优点是能够充分利用余热。

<Source>^黄 2010^:95

<Concept field>农业器具

<Related words>^麦芽制造^, ^麦芽^

<Type of relation>general

<Related words>^干燥^

<Type of relation>super.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>reazione di Maillard

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Cappelli-Vannucchi 2011^: 177

<Definition>Reazione chimica che interessa gli alimenti che contengono zuccheri (o composti carbonilici come aldeidi e chetoni) e proteine. Gli zuccheri maggiormente coinvolti sono gli aldosi e in particolare il glucosio. Essa è influenzata da: pH, umidità, metalli, ossigeno e inibitori (amminoguanidina).

<Source>cfr. ^Cappelli-Vannucchi 2011^: 175

<Context>Gli effetti della reazione di Maillard sugli alimenti sono molteplici. Effetti sui caratteri organolettici: generalmente, i prodotti della seconda fase sono responsabili del *flavour*, mentre quelli della terza (melanoidine) del colore. Mentre durante i processi di conservazione si cerca di evitare che la reazione si verifichi (sgradevole sapore di cotto e colore grigio nel latte sterilizzato), questa invece è importante e deliberatamente cercata per il colore e l'aroma che conferisce ai prodotti da forno, ai cereali per la prima colazione, al caffè, alla birra, al cacao.

<Source>^Cappelli-Vannucchi 2011^: 177

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words> ^maltaggio^, ^malto^, imbrunimento

<Type of relation>general

<Related words>melanoidine, reuttoni

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “reazione di Maillard” e “美拉德反应” esiste piena identità di significato.

<zh>美拉德反应

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^: 61

<Lexica>按^周-关 2005^

<Definition>氨基酸的氨基与还原糖的羰基的反应。

<Source>^姜 2012^: 61

<Context>类黑素是麦芽的重要着色物质和风味物质，对麦芽特有的色、香、味起着决定性的作用。它是由氨基酸的氨基与还原糖的羰基反应形成，因此称为羰-氨反应。法国化学家美拉德在1912年发现了类黑素，所以该反应又称美拉德反应。类黑素部分是可溶性的，部分是不溶性的，不能发酵。它在溶液中呈酸性，会影响麦芽及麦汁的酸度；在溶液中呈胶体状态，有利于啤酒的泡沫；作为一种保护胶体，有利于啤酒的非生物稳定性。

<Source>^姜 2012^: 61

<Concept field>化学

<Related words>^麦芽制造^，^麦芽^

<Type of relation>general

<Related words>类黑素

<Type of relation>sub.

<Synonyms>羰-氨反应

<zh>羰-氨反应

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>common

<Source>^姜 2012^: 61

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>perdite di maltazione

<Morphosyntax>f. pl.

<Usage label>noun group

<Source>^Buiatti 2004^: 572

<Definition>Perdite durante il processo di maltazione dovute sia all'attività metabolica del seme che a fattori tecnologici.

<Source>cfr. ^Buiatti 2004^: 572



<Context>I motivi delle perdite di maltazione sono da imputare principalmente al consumo di sostanza organica da parte del seme durante la sua attività respiratoria e ai sistemi di germinazione adottati in malteria. In particolare i cali percentuali sono imputabili a: 1. Perdite in fase di bagnatura: 0,7-1,5% di cui lo 0,5-1,0% per respirazione e lo 0,2-0,5% come semi rotti, frammenti, polveri, materiali estranei; 2. Perdite in fase di germinazione: 6-12% di cui il 3-8% per respirazione e il 2-5% secondo il sistema di germinazione adottato; 3. Perdite in fase di essiccamento (umidità): 10-14%, in funzione non solo della tipologia di malto prodotto ma anche del contenuto originario di umidità nell'orzo prima della maltazione.

<Source>^Buiatti 2004^: 572

<Concept field>agriculture/agricoltura

<Related words> ^maltaggio^, ^malto^

<Type of relation>general

<Equivalence it-zh>Tra i termini “perdite di maltazione” e “制麦损失” esiste piena identità di significato.

<zh>制麦损失

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:110

<Definition>精选后的大麦经浸泡、发芽、干燥、除根等过程所制造的物质损失成为制麦损失。

<Source>^黄 2010^: 110

<Context>除水分外，制麦损失最大的部分是发芽过程中的呼吸损失，深色麦芽比浅色麦芽损失高。因此，浸麦度高、发芽温度高发芽时间长、物料中CO<sub>2</sub>含量低，呼吸损失增加。

<Source>^黄 2010^:110

<Concept field>农业

<Related words>^麦芽制造^, ^麦芽^

<Type of relation> general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>fabbricazione del mosto

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:164

<Definition>Fase della produzione della birra che comincia con la frantumazione del malto nel molino, segue poi l'operazione iniziale di miscelazione del malto frantumato con l'acqua, quindi il processo di ammostatura

propriamente detto, che viene praticato in molti modi assai diversi uno dall'altro, poi la separazione del mosto dalle trebbie ed infine la cottura del mosto con il luppolo, la chiarificazione e il raffreddamento.

<Source>^Gresser 2010^:164

<Concept field> food technology/tecnologia alimentare

<Related words> ^mosto di birra^

<Type of relation>general

<Related words>^macinazione a secco^, ^macinazione con precondizionamento^, ^macinazione ad umido^  
^ammostatura^, ^saccarificazione^, ^filtrazione del mosto^, ^cottura del mosto^, ^raffreddamento del mosto^,  
^aerazione del mosto^

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “fabbricazione del mosto” e “麦汁制备” esiste piena identità di significato.

<zh>麦汁制备

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:76

<Definition>麦芽制备就是将固体的原辅料通过粉碎、糖化、过滤得到清亮的麦汁，再经过煮沸、后外理等几个过程称为具有固定组成的成品麦汁。

<Source>^黄 2010^: 118

<Context>麦汁制备是啤酒生产过程中最重要的环节，是发酵的重要前提和基础。大麦经过发芽内含物达到了一定程度的分解，但还不能全部被酵母所利用，需要通过糖化工序将麦芽及辅料中的非水溶性组分转化为水溶性物质，即将其转化为能被酵母利用的可发酵性糖，以保证啤酒发酵的正常进行。麦汁制备过程主要包括原辅料的粉碎、糊化、糖化、麦芽汁过滤、煮沸、麦汁后处理等过程。

<Source>^姜 2012^: 76

<Concept field>食品技术

<Related words>^麦汁^

<Type of relation>general

<Related words>^干法粉碎^, ^回潮粉碎^, ^湿法粉碎^, ^糖化^, ^麦汁过滤^, ^麦汁煮沸^, ^麦汁冷却^, ^麦汁充氧^

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>mosto di birra

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^: 126

<Definition>Prodotto derivato dal processo di ammostatura del malto.

<Source>cfr. ^Gresser 2010^: 180

<Context> Nel mosto di birra sono disponibili come carboidrati fermentabili gli esosi: glucosio e fruttosio, i disaccaridi: saccarosio e maltosio, ed il trisaccaride: maltotriosio. Le destrine invece, qualunque sia la lunghezza della loro catena, non possono passare la membrana delle cellule di lievito, quindi non vengono metabolizzate dal lievito di birra.

<Source>^Gresser 2010^:126

<Concept field> food technology/tecnologia alimentare

<Related words>^ammostatura^, ^saccarificazione^

<Type of relation>general

<Synonyms>il termine “mosto” è utilizzato ogni qual volta sia chiaro dal contesto che ci si riferisce al mosto di birra.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “mosto di birra” e “麦汁” esiste piena identità di significato.

<it> mosto

<Morphosyntax> noun

<Usage label> common

<Source>^Gresser 2010^: 371

<zh>麦汁

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^: 117

<Lexica>按^周-关 2005^

<Definition>麦汁制备的成品。

<Source>^黄 2010^: 118

<Context>煮沸结束后的定型热麦汁，在进入发酵前应尽快将麦汁中的热凝固物、冷凝固物进行分离，以得到澄清的麦汁，同时将麦汁冷却到工艺规定的发酵温度，冷却的同时要进行麦汁通风，为酵母繁殖提供足够的氧，以上操作过程称为麦汁后处理。

<Source>^姜 2012^:117

<Concept field>食品技术

<Related words>^麦芽制备^, ^糖化^

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>macinazione a secco

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:171

<Definition>è il più comune tipo di macinazione e prevede l'impiego di mulini che possono essere a 2, 4, 5 o 6 rulli.

<Source>^Buiatti 2004^:574

<Context> La regolazione delle singole coppie è di 1,5-1,3 mm per la 1° coppia, 0,8-0,6 mm per la 2° coppia e 0,5-0,3 mm per la 3° coppia. Con una regolazione perfetta, riferita alla qualità del malto, si ottiene un'ottima resa. Per quanto riguarda il tempo di occupazione del tino filtrazione sono però necessarie delle concessioni nel senso che, di regola, non si possono ottenere ritmi di cotte sotto le quattro ore. Ciò è dovuto al fatto che con la macinazione a secco è possibile ottenere una buona frantumazione del corpo farinoso, ma anche la scorza, secca, tende a frantumarsi fortemente. Questo è anche deducibile dal volume del macinato di 0,26 m<sup>3</sup>/100 kg.

<Source>^Gresser 2010^:171

<Concept field> food technology/tecnologia alimentare

<Related words> ^macinazione con precondizionamento^, ^macinazione ad umido^

<Type of relation>coord.

<Related words>^mulino a cilindri^

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “macinazione a secco” e “干法粉碎” esiste piena identità di significato.

<zh>干法粉碎

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:77

<Definition>干法粉碎是传统的粉碎方法，要求麦芽水分在6%~8%，其缺点是粉尘较大，麦皮易碎。常用的干式麦芽粉碎机有对辊粉碎机、四辊粉碎机、五辊粉碎机、六辊粉碎机。

<Source>^黄 2010^: 119

<Context>干法粉碎是传统的粉碎方法，设备装置简单，是中小啤酒厂普遍采用的麦芽粉碎方式，要求麦芽水分在6%~8%，其缺点是麦皮易碎，粉尘较大。常用的干式麦芽粉碎机为辊式粉碎机。

<Source>^姜 2012^:77

<Concept field>食品技术

<Related words>^回潮粉碎^, ^湿法粉碎^

<Type of relation> coord.

<Related words>^辊式粉碎机^

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>macinazione con preconditionamento

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:171

<Definition>Macinazione effettuata con condizionamento, ossia inumidendo il malto con vapore o acqua calda per ottenere un aumento dell'elasticità della scorza.

<Source>cfr. ^Gresser 2010^:171

<Context> Con il malto condizionato le distanze dei rulli del mulino possono essere ridotte. L'aumento dell'umidità del malto risulta di 0,7-1% con l'impiego di vapore e di 1-1,5% con l'impiego di acqua. L'aumento dell'umidità è limitato soprattutto alla scorza mentre il corpo farinoso rimane asciutto. Sotto questo aspetto, con il condizionamento si ha un vantaggio rispetto alla macinazione a secco. Nonostante ciò sono da indicare alcuni punti di questo sistema. È di grande importanza controllare continuamente molto bene le quantità di vapore e/o acqua da dosare in quanto il mulino a secco, concepito per la pura macinazione asciutta, tende molto facilmente alla corrosione. È necessaria una buona depolverizzazione del malto per evitare intasamenti della coclea condizionatrice.

<Source>^Gresser 2010^:171

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words> ^macinazione a secco^, ^macinazione ad umido^

<Type of relation>coord.

<Related words>^mulino a cilindri^

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “macinazione con preconditionamento” e “回潮粉碎” esiste piena identità di significato.

<zh>回潮粉碎

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:120

<Definition>回潮粉碎又称增湿粉碎。在粉碎之前将麦芽用水雾或蒸汽进行增湿处理，使麦皮水分提高，增加其柔韧性，粉碎时达到破而不碎的目的。

<Source>^黄 2010^: 120

<Context>增湿方法一般有两种：1. 蒸汽增湿：麦芽经过增湿装置时，用0.05MPa蒸汽处理30~40s,麦皮增湿1.2%左右。蒸汽增湿时，应控制麦芽品温在50°C以下，以免引起酶的失活；2. 水雾增湿：麦芽经过增湿装置时，用水雾向麦芽喷雾90~120s,增湿 1~2%，可达到麦皮破而不碎的目的。

<Source>^黄 2010^:120

<Concept field>食品技术

<Related words>^干法粉碎^, ^湿法粉碎^

<Type of relation> coord.

<Related words>^辊式粉碎机^

<Type of relation>sub.

<Synonyms>增湿粉碎

<zh>增湿粉碎

<Morphosyntax> noun

<Usage label>common

<Source>^黄 2010^: 120

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>macinazione ad umido

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:172

<Definition>Processo in cui il malto, prima di essere sottoposto a macinazione, viene idratato con acqua calda (30-50°C) per 15-30 minuti in appositi serbatoi-tramogge posti sopra i mulini.

<Source>cfr. ^Buiatti 2004^:574

<Context>Con l'impiego della macinazione ad umido il tempo tra una cotta e l'altra può essere ridotto a tre ore. Si impiegano preferibilmente mulini a due rulli con distanze tra i rulli di 0,35-0,45 mm. L'umidità del chicco, dopo il processo di macero, è del 25-35% e tutto il chicco, compreso il corpo farinoso, è interamente bagnato. Nonostante una serie di vantaggi dovuti soprattutto all'ottima conservazione della scorza grazie al

precedente macero che garantisce una filtrazione veloce, nonché risparmi dovuti alle strutture edilizie ridotte, anche questo sistema presenta una serie di svantaggi. Si devono accettare perdite di tempo fino a 30 minuti per macerazione e pompaggio acqua, diversità di umidità nel malto, "nidi asciutti" nella tramoggia di macerazione nonché reazioni enzimatiche incontrollabili durante la macerazione. Parti poco disgregate del malto sfuggono inoltre ad una intensa macinazione in quanto, avendo assorbito molta acqua, diventano elastiche e non sono più macinabili subendo solo uno schiacciamento.

<Source>^Gresser 2010^:172

<Concept field> food technology/tecnologia alimentare

<Related words> ^macinazione con precondizionamento^, ^macinazione a secco^

<Type of relation>coord.

<Related words>^mulino a cilindri^

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “macinazione ad umido” e “湿法粉碎” esiste piena identità di significato.

<zh>湿法粉碎

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:120

<Definition>湿法粉碎是先将麦芽用30~50°C水浸泡15~20min,使麦芽含水质量分数达25~30%之后,再用湿式粉碎机粉碎,并立即加入30~40%水调浆,用泵送入糖化锅。

<Source>^黄 2010^: 120

<Context>湿法粉碎的优点是: 麦皮较完整; 后序糖化效果好; 过滤时间短; 麦汁清亮; 对溶解不良的麦芽, 可提高浸出率1~2%。湿法粉碎的缺点是动力消耗大。

<Source>^黄 2010^:120

<Concept field>食品技术

<Related words>^回潮粉碎^, ^干法粉碎^

<Type of relation> coord.

<Related words>^辊式粉碎机^

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>mulino a cilindri

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^: 169

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Mulino costituito da due o più cilindri d'acciaio, paralleli e rotanti attorno al proprio asse, più o meno accostati tra di loro a seconda della finezza della macinazione voluta.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/mulino2/> (2017-04-11)

<Context> I mulini si distinguono dal numero dei cilindri. Ci sono mulini a 2, 4, 5 e a 6 cilindri. Quelli a due cilindri, che forniscono un macinato meno perfetto e si usano oggi raramente (salvo la macinazione ad umido) hanno un solo passaggio di macinazione. I mulini a quattro cilindri hanno due passaggi, mentre quelli a 5 e 6 cilindri ne hanno tre. I setacci, di cui sono forniti i mulini moderni hanno lo scopo di separare e scaricare nella tramoggia quel macinato che non ha più bisogno di un'ulteriore frantumazione. In tal modo la seconda e la terza coppia di cilindri vengono meno caricate, aumentando di conseguenza la resa del mulino.

<Source>^Gresser 2010^: 169

<Concept field> agricultural machinery/ macchinari agricoli

<Related words>^maltaggio^, ^malto^

<Type of relation>general.

<Related words>^macinazione a secco^, ^macinazione con precondizionamento^, ^macinazione ad umido^

<Type of relation>super.

<Synonyms>mulino a rulli

<Equivalence it-zh>Tra i termini “mulino a cilindri” e “辊式粉碎机” esiste piena identità di significato.

<it> mulino a rulli

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label> common

<Source>^Buiatti 2004^: 574

<zh>辊式粉碎机

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:77

<Lexica>按^周-关 2005^

<Definition>常用的干式麦芽粉碎机为辊式粉碎机。辊式粉碎机采用光面或带齿纹（拉丝辊）的铸铁滚筒，以相同或不同的转速相向转动，麦芽在挤压力和摩擦力作用下，被辊子压碎，胚乳从麦皮中碾出。辊子的差速转动有利于通过强烈的碾压作用使胚乳破坏。

<Source>^姜 2012^: 77

<Context>按照辊子的数目辊式粉碎机可以分为：对辊式粉碎机、四辊式粉碎机、五辊式粉碎机和六



辊式粉碎机。六辊式粉碎机共三对辊，前两对辊为平面辊，第三对辊为拉丝辊，每对辊之间都有两层筛子，将以粉碎的麦芽边筛，细粒及粒末不再粉碎，较大的谷皮再经第二对辊粉碎，粗粒则经第三对辊粉碎。六辊粉碎机适用于各种麦芽，粉碎度符合各酿造方法的要求。

<Source>^姜 2012^: 77

<Concept field>农业器具

<Related words>^麦芽制造^, ^麦芽^

<Type of relation> general

<Related words>^干法粉碎^, ^回潮粉碎^, ^湿法粉碎^

<Type of relation>super.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>ammostatura

<Morphosyntax>f.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:180

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>La formazione del mosto per la preparazione di bevande alcoliche, che viene effettuata con procedimenti diversi: mediante pigiatura nella vinificazione; per decozione o infusione del malto nella fabbricazione della birra.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/ammostatura/> (2017-04-21)

<Context> L'impasto è quella fase della produzione della birra in cui si miscelano i cereali nell'acqua e si portano le temperature della miscela a valori ottimali per l'azione dei vari enzimi. Lo scopo del processo di ammostatura è di ricavare dal malto il mosto di birra e di produrre un mosto più ricco possibile di quelle sostanze che permetteranno al lievito di conferire alla birra le caratteristiche desiderate.

Il malto macinato viene mescolato con acqua a temperatura adatta. Gli enzimi sono stati precedentemente attivati durante la germinazione e questi enzimi continuano la loro opera durante la fase di miscelazione che segue l'impasto in sala di cottura.

<Source>^Gresser 2010^:180

<Concept field> food technology/tecnologia alimentare

<Related words>^ammostatura per infusione^, ^ammostatura per decozione^

<Type of relation>general

<Related words>^fabbricazione del mosto^, ^mosto di birra^,

<Type of relation>super.

<Synonyms>ammostamento, preparazione del mosto

<Equivalence it-zh>Tra i termini “ammostatura” e “糖化” esiste identità concettuale.

<it>ammostamento

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>common

<Source>^Buiatti 2004^:574

<it>preparazione del mosto

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>uncommon

<Source>^Buiatti 2004^:572

<zh>糖化

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:84

<Definition> 糖化是指利用麦芽本身所含有的各种水解酶(或外加酶制剂)，在适宜的条件(温度、pH值等)下，将麦芽和辅料中的不溶性高分子物质（淀粉、蛋白质、半纤维素等）分解成可溶性的低分子物质(如糖类、糊精、氨基酸、肽类等)，即提取麦芽和辅料成分的过程。

<Source>^姜 2012^: 84

<Context>糖化的目的就是要将原料和辅料中的可溶性物质萃取出来，并且创造有利于各种酶作用的条件，使高分子的不可溶性的物质在酶的作用下尽可能多地分解为低分子的可溶性物质，制成符合生产要求的麦汁。糖化的要求是在较短的时间内获得较多的最高质量的浸出物，浸出物的组成及其比例符合啤酒发酵中的母教丰富的营养物质及酒精产生的要求。

<Source>^姜 2012^:84

<Concept field>食品技术

<Related words>^浸出糖化法^, ^煮出糖化法^

<Type of relation>general

<Related words>^麦汁制备^, ^麦汁^

<Type of relation>super.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>ammostatura per infusione

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:207

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Sistema di ammostatura tradizionale che prevede il riscaldamento a una o più temperature di tutta la miscela acqua/farine senza che venga mai raggiunta l'ebollizione.

<Source>cfr. ^Buiatti 2004^: 577

<Context> Per l'ammostatura per infusione si adopera un recipiente fornito di agitatore e di riscaldamento. In questo recipiente viene eseguito anche l'impasto. Poiché nel processo ad infusione non si può contare su una disgregazione fisica dovuta all'ebollizione, questo risultato deve essere ottenuto da una più intensiva disgregazione su base chimico-enzimatica. Per principio, un sistema ad infusione si può ottenere semplicemente eliminando il processo di ebollizione delle varie frazioni della miscela. È comunque consigliabile variare la durata delle varie pause.

<Source>^Gresser 2010^:207

<Concept field> food technology/tecnologia alimentare

<Related words> ^ammostatura per decozione^

<Type of relation>coord.

<Related words>^fabbricazione del mosto^, ^ammostatura^

<Type of relation>super.

<Related words>^mosto^, ^caldaia di saccarificazione^

<Type of relation>general

<Synonyms> ammostamento per infusione

<Equivalence it-zh>Tra i termini “ammostatura per infusione” e “浸出糖化法” esiste identità concettuale.

<it> ammostamento per infusione

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label> common

<Source>^Buiatti 2004^: 577

<zh>浸出糖化法

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^: 91

<Definition>浸出糖化法是单纯利用酶的生化作用进行糖化的方法。其特点是用不断加热或冷却调整醪液的温度，缓慢分阶段达到糖化各阶段的温度。该用此法，醪液未经煮沸。

<Source>^姜 2012^: 91

<Context>浸出糖化法要求麦芽发芽率高，溶解充分，否则会影响买只收得率。根据糖化过程是否添

加辅料，可以分为单醪浸出糖化法和双醪浸出糖化法。所谓单醪是指不加辅料，只有投入到糖化锅的原料麦芽粉碎物配成醪液（称为麦芽醪）；双醪是指辅料（未发芽谷物）粉碎后配成的醪液和麦芽粉碎物配成的醪液。

<Source>^姜 2012^:91

<Concept field>食品技术

<Related words>^煮出糖化法^

<Type of relation> coord.

<Related words>^麦汁制备^, ^糖化^

<Type of relation>super.

<Related words>^麦汁^, ^糖化锅^

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>ammostatura per decozione

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^:577

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>L'ammostatura per decozione (a "tempere") prevede l'innalzamento della temperatura della miscela acqua/farine in seguito al riscaldamento di una parte del mosto (circa un terzo o un quarto della massa totale) che viene portato ad ebollizione e poi riaggiunto alla miscela da cui era stato prelevato; in tal modo la temperatura complessiva aumenta sino al valore desiderato.

<Source>cfr. ^Buiatti 2004^: 577

<Context> In origine il sistema di ammostamento per decozione era finalizzato ad ottenere il massimo della resa da malti di scarsa qualità o poco modificati, oggi queste condizioni non sussistono più, poiché la gran parte dei malti disponibili sul mercato è qualitativamente valida e con un buon grado di modificazione. La funzione più importante della decozione è favorire completa gelatinizzazione dell'amido nelle aliquote portate ad ebollizione. Ciò consentirà, una volta che l'aliquota viene riaggiunta alla massa da cui era stata prelevata, una più intensa ed efficace degradazione enzimatica. Infatti, succedanei con temperature di gelatinizzazione più elevate (es. riso e mais) vengono portati ad ebollizione separatamente con una delle tempere. La decozione inoltre aumenta l'efficienza del processo di ammostamento con un aumento delle rese in estratto e durante la cottura vengono prodotte delle melanoidine che hanno effetto positivo sul gusto e sull'aroma. Si verifica infine una più intensa coagulazione e precipitazione delle proteine con effetti positivi sulla limpidezza della birra e si

ottiene una più efficace riduzione del DMS.

<Source>^Buiatti 2004^:577

<Concept field> food technology/tecnologia alimentare

<Related words> ^ammostatura per infusione^

<Type of relation>coord.

<Related words>^fabbricazione del mosto^, ^ammostatura^

<Type of relation>super.

<Related words>^mosto^

<Type of relation>general

<Synonyms>ammostamento a tempere

<Equivalence it-zh>Tra i termini “ammostatura per decozione” e “煮出糖化法” esiste identità concettuale.

<it>ammostamento a tempere

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label> common

<Source>^Buiatti 2004^: 577

<zh>煮出糖化法

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^: 93

<Definition>煮出糖化法是利用酶的生化作用和热力的物理作用进行糖化的方法。其特点是通过部分糖化醪热煮沸、与其余未煮沸的醪液并醪，使全部醪液温度分阶段地升高到不同酶分解所需要的温度，最后达到糖化终了温度。

<Source>^姜 2012^: 93

<Context> 煮出糖化法可以弥补一些麦芽溶解不良的缺点。应用此法，部分醪液被煮沸。根据糖化过程是否添加辅料，可以分为单醪煮出糖化法和双醪煮出糖化法。根据分醪煮出的次数，又可以把单醪煮出糖化法和双醪煮出糖化法分为一次、二次和三次煮出糖化法。

<Source>^姜 2012^:93

<Concept field>食品技术

<Related words>^浸出糖化法^

<Type of relation> coord.

<Related words>^麦汁制备^, ^糖化^

<Type of relation>super.

<Related words>^麦汁^

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>saccarificazione

<Morphosyntax>f.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:209

<Lexica>Attestato in ^Zingarelli 2005^

<Definition>Operazione consistente nel trasformare, mediante idrolisi acida o enzimatica, carboidrati complessi in zuccheri.

<Source>^Zingarelli 2005^: 1583

<Context> Il mosto è ben saccarificato quando la prova di iodio non dà una reazione azzurra. Soltanto con una saccarificazione completa della miscela si ottiene un buon rendimento in sala di cottura e si evitano spiacevoli sorprese nelle cantine di fermentazione e deposito. Anche il mosto a fine bollitura deve essere sottoposto al controllo dello iodio - meglio ancora con il metodo spettrofotometrico - nonché del grado di attenuazione limite. Una saccarificazione incompleta (AE superiore a 0,25) può avere come conseguenza un intorbidamento per amido, disturbi della fermentazione, nonché riflessi sul gusto. Tali inconvenienti possono essere causati dall'utilizzo, ad esempio, di malti poveri di enzimi oppure danneggiati, da una macinazione sbagliata, da termometri imprecisi o troppo lenti nelle variazioni, da lavaggi troppo caldi nel tino di filtrazione.

<Source>^Gresser 2010^:209

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words>^mosto di birra^, ^caldaia di saccarificazione^

<Type of relation>general

<Related words>^carboidrati^, ^amido^, ^amilasi, ^enzima^

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “saccarificazione” e “（淀粉的）糖化” esiste piena identità di significato.

<zh>（淀粉的）糖化

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:84

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^

<Definition>淀粉在酵素的作用下分解成糖。

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^: 糖化 (dizionario elettronico)

<Context>糖化是指辅料的糊化醪和麦芽中的淀粉受到淀粉酶的继续作用，产生以麦芽糖为主的可发

酵性糖和以低聚糖为非发酵性糖的过程。

<Source>^姜 2012^:85

<Concept field>化学

<Related words>^麦汁^, ^糖化锅^

<Type of relation> general

<Related words>^碳水化合物^, ^淀粉^, ^淀粉酶^, ^酶^

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>caldaia di saccarificazione

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:213

<Definition>Recipiente per la miscela del malto frantumato con l'acqua. È normalmente costruita in rame o acciaio inox ed ha una forma semplicemente rotonda o rettangolare col fondo piatto e cappa di chiusura.

<Source>cfr. ^Gresser 2010^:213

<Context> La caldaia di saccarificazione è collegata ad un sistema di riscaldamento. Le dimensioni dei recipienti di miscelazione sono in diretto rapporto alla massima quantità di malto che si impiega per la lavorazione di un determinato brand di birra ed alla tecnologia della fabbrica in questione, tenuto conto che per ogni 100 kg di malto occorre un volume di circa 7-8 hl. I recipienti di miscela devono essere provvisti di coperchi con portelle di ispezione. Del tino di miscela e/o della caldaia di saccarificazione fa parte, nel caso di macinazione a secco, un mescolatore automatico preliminare, applicato ad esempio al bordo superiore, denominato premiscelatore. Applicato direttamente al recipiente di miscela viene inserito nel tubo portante il malto frantumato dal mulino a secco. Il suo compito è di bagnare tutto il macinato durante la caduta per gravità per formare la miscela con la massima omogeneità.

<Source>^Gresser 2010^:213

<Concept field> agricultural machinery/macchinari agricoli

<Related words>^ammotatura^, ^mosto^

<Type of relation>general

<Related words>^saccarificazione^

<Type of relation>super.

<Related words>tino di miscela

<Type of relation>coord.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “caldaia di saccarificazione” e “糖化锅” esiste piena identità di significato.

<zh>糖化锅

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:100

<Definition>糖化锅是糖化设备之一。糖化锅用于麦芽粉碎物投料、蛋白质水解、部分醪液及混合醪液的糖化。锅身为圆柱形，带有保温层。锅顶为圆弧形，上部有排气筒。锅底为圆形或平底。

<Source>cfr. ^黄 2010^: 134

<Context>糖化锅是用于麦芽粉碎物投料、部分醪液及混合醪液的糖化。其结构与糊化锅相同，只是传统糖化锅没有加热装置，升温是在糊化锅中进行的。现代糖化锅带有加热装置，本身可以将糖化醪加热，尤其适合于浸出糖化法。一般糖化锅比糊化锅约大一倍。

<Source>^姜 2012^:100

<Concept field>农业器具

<Related words>^糖化^, ^麦汁^

<Type of relation>general

<Related words>^（淀粉的）糖化^

<Type of relation>super.

<Related words>糊化锅

<Type of relation>coord.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>filtrazione del mosto

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:218

<Definition>Separazione della parte liquida (mosto) dalla parte solida (trebbie) ottenuta attraverso una filtrazione effettuata al termine della fase di ammostamento.

<Source>cfr. ^Buiatti 2004^:579

<Context>I tini di filtrazione oggi vengono costruiti per capacità superiori alle 20 (-35) tonnellate di macinato o 12 m di diametro. Onde evitare ossidazioni dannose del mosto, si procede all'introduzione della miscela dal basso; la filtrazione del mosto viene fatta in leggera contropressione (0,05-0,1 bar); alla pompa che porta il filtrato nel serbatoio polmone non arriva mai aria, cosa che fino a qualche tempo fa si riscontrava nelle sale di cottura.



<Source>^Gresser 2010^:218

<Concept field> food technology/tecnologia alimentare

<Related words> ^fabbricazione del mosto^

<Type of relation>super.

<Related words>^tino di filtrazione^, ^filtro-prensa^

<Type of relation>sub.

<Related words>^mosto di birra^

<Type of relation>general

<Equivalence it-zh>Tra i termini “filtrazione del mosto” e “麦汁过滤” esiste piena identità di significato.

<zh>麦汁过滤

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:101

<Definition>在最短的间内把糖化醪中的可溶性物质（浸出物）从麦芽壳和其他不溶性谷物颗粒（麦糟）中分离以得到澄清的麦汁。

<Source>^姜 2012^: 101

<Context>麦汁过滤要求: 迅速、彻底地分离糖化醪中的可溶性浸出物，在不影响麦汁质量的前提下，尽最大可能获得较高的浸出物收得率；得到较高澄清度的麦汁；迅速过滤，尽量减少糖化醪中影响啤酒风味的皮壳多酚、色素、苦味物质、纤维素等物质进入麦汁，减少氧的溶入，缩短麦汁被氧化的时间，保证麦汁良好的口味和色泽。

<Source>^姜 2012^:102

<Concept field>食品技术

<Related words>^麦汁制备^

<Type of relation>super.

<Related words>^过滤槽^, ^版框式压滤机^

<Type of relation>sub.

<Related words>^麦汁^

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>tino di filtrazione

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:218

<Definition> Il tino di filtrazione è costituito da un recipiente cilindrico munito di un dispositivo per il taglio delle trebbie e da un doppio fondo composto da lamiera in acciaio inox forato poste a distanza di 10-20 mm circa dal fondo vero. Sul fondo vero è presente un certo numero di fori attraverso i quali il mosto scorre fino alle vaschette di raccolta o ai collettori.

<Source>^Gresser 2010^:218

<Context> Il tino di filtrazione nell'ultimo decennio ha subito dei miglioramenti sostanziali: si è migliorata la geometria dei coltelli passanti sul fondo del tino. Il sistema di taglio delle trebbie, che funzionava bene nei piccoli tini di filtrazione, viene trasferito proporzionalmente nel numero dei bracci e dei coltelli anche nei tini di dimensioni maggiori. Il punto fondamentale della filtrazione sta nel tagliare le trebbie evitando lo slittamento sul fondo del tino (eventualmente riducendo la velocità periferica dei coltelli). I tini concepiti a tale scopo riescono a filtrare 8-12 cotte al giorno senza difficoltà; si ottiene un lavaggio migliore delle trebbie e il mosto è più limpido (si possono raggiungere le 80 unità EBC come valore medio nel mosto a caldaia piena prima del riscaldamento senza aggiunta di luppolo, per il contenuto di torbido, a partire da tali premesse, il valore è circa 130 mg/l), la filtrazione è più veloce, migliore la resa in sala di cottura e l'ultimo lavaggio ha un contenuto di estratto molto basso.

<Source>^Gresser 2010^:218

<Concept field>agricultural machinery/macchinari agricoli

<Related words> ^filtrazione del mosto^

<Type of relation>super.

<Related words>^filtro-pressa^

<Type of relation>coord.

<Related words>^fabbricazione del mosto^, ^mosto di birra^

<Type of relation>general

<Equivalence it-zh>Tra i termini “tino di filtrazione” e “过滤槽” esiste identità di significato.

<zh>过滤槽

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:103

<Lexica>按^周-关 2005^

<Definition>过滤槽是由不锈钢制成的圆柱形容器，其上部配有弧形顶盖，槽底大多为平底（或浅锥形底），平底槽有三层底，最上层是水平筛板，接着是麦汁收集底，最外层是可通入热水保温的夹底，过滤槽中心有一升降的轴，带动两至四壁的耕槽刀。

<Source>^姜 2012^: 103

<Context>老式的过滤槽的筛板采用厚度为3.5~4.5 mm 的紫铜，用铣床出条形筛孔，上面孔宽为0.6~0.7 mm，下面孔宽为3~4 mm，孔长20~30 mm，筛板开孔率为6~8%；新式过滤槽筛板用不锈钢梯形钢条焊接而成，上孔宽0.6 mm，下孔宽2.5 mm，开孔率15~20%（小于15%过滤速度慢）。

<Source>^姜 2012^:103

<Concept field>农业器具

<Related words> ^麦汁过滤^

<Type of relation>super.

<Related words>^版框式压滤机^

<Type of relation>coord.

<Related words>^麦汁制备^, ^麦汁^

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>filtro-prensa

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^:581

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Apparecchio usato nelle industrie chimiche, estrattive e alimentari per separare solidi da liquidi; è formato da una robusta incastellatura, nella quale sono alloggiati numerosi telai recanti apposite tele filtranti attraverso le quali viene fatta passare, sotto pressione, la sostanza torbida da filtrare.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/filtro-prensa/> (2017-04-22)

<Context>Il filtro-prensa è un sistema di separazione molto efficace che però non è diffuso come il tradizionale tino di filtrazione. Esso prevede l'impiego di una serie di riquadri di supporto di tele filtranti (1,2 x 1,2 m) in numero variabile da 10 a 60. Lo spessore delle farine che si depositano sulle tele è di circa 6 cm, molto inferiore rispetto a quello che si forma nel tino di filtrazione (40-70 cm), ragion per cui il malto può essere macinato molto più finemente essendo minore il rischio di colmatazione del filtro con riduzione della sua efficacia filtrante.

<Source>^Buiatti 2004^:581

<Concept field>agricultural machinery/macchinari agricoli

<Related words> ^filtrazione del mosto^

<Type of relation>super.

<Related words>^tino di filtrazione^

<Type of relation>coord.

<Related words>^fabbricazione del mosto^, ^mosto di birra^

<Type of relation>general

<Synonyms>filtro-miscela

<Equivalence it-zh>Tra i termini “filtro-prensa” e “版框式压滤机” esiste identità di significato.

<it>filtro-miscela

<Morphosyntax>noun

<Usage label> common

<Source>^Gresser 2010^: 232

<zh>版框式压滤机

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:106

<Definition>板框式过滤机是以泵送醪液产生的压力作为过滤推动力，以过滤布为过滤介质，谷皮为助滤剂的过滤机。

<Source>^姜 2012^: 106

<Context>板框式压滤机是由容纳糖化醪液（过滤后为麦糟）的框、收集麦汁 滤板（沟纹板）及分离麦汁的滤布组成过滤原件，再配以顶板、支架、压紧螺杆或液压系统组成，压滤机的板及框有正方形和长方形两种，两者大小一致，每一对板与框组成一个过滤单元为一个滤框，压滤机滤框数一般为10~60个。糖化醪用泵送入滤框室，滤框室的框紧贴于套在滤板上的滤布，麦汁受压穿过框内滤糟、穿过滤布，汇集在滤板上收集排出。

<Source>^姜 2012^:106

<Concept field>农业器具

<Related words> ^麦汁过滤^

<Type of relation>super.

<Related words>^过滤槽^

<Type of relation>coord.

<Related words>^麦汁制备^, ^麦汁^

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>scorza (del malto)

<Morphosyntax>f.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:172

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>La buccia, cioè la parte esterna di alcuni frutti.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/scorza/> (2017-04-23)

<Context>La macinazione del malto con un impianto a più passaggi, con setacci di separazione, rende possibile la separazione delle scorze del malto. Le scorze così separate vengono condotte in una tramoggia dedicata, ed aggiunte solo in un secondo momento alla miscela. Con questo sistema durante il processo di ammostatura le scorze subiscono uno sfruttamento minore di quello cui sono sottoposte trovandosi presenti sin dall'inizio come parte del macinato totale. Le birre così prodotte saranno più povere di polifenoli, più chiare di colore e di sapore più amabile. D'altra parte, bisogna prestare la massima attenzione a che alle scorze non rimangano appiccicate grandi quantità di grist di malto, che non potrebbe più essere completamente saccarificato: non solo il rendimento di sala di cottura verrebbe ridotto, ma si otterrebbero un grado di attenuazione limite più basso, una cattiva fermentabilità dell'estratto e, in presenza di una incompleta reazione iodica, un insoddisfacente gusto nella birra finita.

<Source>^Gresser 2010^:172

<Concept field>agriculture/agricoltura

<Related words>glumella, ^maltaggio^, ^filtrazione del mosto^

<Type of relation>general

<Related words>^orzo^, ^malto^

<Type of relation>super.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “scorza (del malto)” e “麦皮” esiste piena identità di significato.

<zh>麦皮

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:77

<Lexica>按^周-关 2005^

<Definition>大麦外面的一层皮。麦皮主要是由非水溶性的纤维素和半纤维素所组成。另外还有对啤酒质量影响很大的、但数量很少的多酚物质、硅酸、类脂、蛋白质、苦味物质和鞣酸。

<Source>^熊 2012^: 17

<Context>麦芽粉碎的目标: 减少原料颗粒的大小, 以适用于麦糟和麦汁分离为目标。尽量减小麦皮的破损程度, 保持麦皮的完整性。麦皮除含有主要组成物质纤维素 (纤维素不溶于水且几乎不受酶的作用)

用，对麦汁影响不大)外，还有一系列其他可溶性物质如苦味物质、单宁、色素等，这些物质在糖化过滤时会溶入麦汁，使啤酒色泽加深、口味变差。如果麦皮粉碎得太细，就会增加麦汁流出和洗糟困难，降低麦汁过滤性能，甚至造成严重的过滤困难，致使麦汁中有害成分过多溶入麦汁中；如果使用麦汁压滤机麦皮可适当粉碎得稍细一些，对保持糖化的均匀性是有利的。

<Source>^姜 2012^:77

<Concept field>农业

<Related words>种皮，果皮

<Type of relation>coord.

<Related words>^麦芽制造^, ^麦汁过滤^

<Type of relation>general

<Related words>^大麦^, ^麦芽^

<Type of relation>super.

<Synonyms>麦壳

<zh>麦壳

<Morphosyntax> noun

<Usage label>common

<Source>^姜 2012^: 80

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>trebbie

<Morphosyntax>f. pl.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:218

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, enciclopedia^

<Definition>Nell'industria della birra, residuo dell'ammostatura costituito dalle scorze del malto e da altre parti per le quali non avviene la saccarificazione. Le t. sono utilizzate come foraggio: essiccate contengono mediamente, in percentuale, il 12-15 di acqua, il 21-24 di sostanze azotate, il 6-7 di grassi, circa il 40 di sostanze estrattive non azotate, il 4-5 di sostanze minerali.

<Source>^Treccani.it, enciclopedia^: <http://www.treccani.it/enciclopedia/trebbie/> (2017-04-23)

<Context>Il tino di filtrazione nell'ultimo decennio ha subito dei miglioramenti sostanziali: si è migliorata la geometria dei coltelli passanti sul fondo del tino. Il sistema di taglio delle trebbie, che funzionava bene nei piccoli tini di filtrazione, viene trasferito proporzionalmente nel numero dei bracci e dei coltelli anche nei tini

di dimensioni maggiori. Il punto fondamentale della filtrazione sta nel tagliare le trebbie evitando lo slittamento sul fondo del tino (eventualmente riducendo la velocità periferica dei coltelli). I tini concepiti a tale scopo riescono a filtrare 8-12 cotte al giorno senza difficoltà; si ottiene un lavaggio migliore delle trebbie e il mosto è più limpido.

<Source>^Gresser 2010^:218

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words>^lavaggio delle trebbie^

<Type of relation>sub.

<Related words>^filtrazione del mosto^

<Type of relation>super.

<Related words>^tino di filtrazione^, ^filtro-prensa^, ^scorza (del malto)^

<Type of relation>general

<Equivalence it-zh>Tra i termini “trebbie” e “麦糟” esiste piena identità di significato.

<zh>麦糟

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:103

<Definition>麦芽壳和其他不溶性谷物的颗粒。

<Source>^姜 2012^: 101

<Context>过滤槽的容积啤酒厂一般以每吨投料约需5~5.5m<sup>3</sup>槽有效容积，槽充满系数为75%~80%，槽的圆筒体高度受麦糟层高度控制，麦糟层厚度是过滤阻力产生的主要来源，因此槽厚度的选择必须以保持一定的过滤速度为原则，根据经验数据：麦芽干法粉碎（含增湿粉碎）糟厚度一般为28~35cm，麦芽湿法粉碎糟厚度一般为40~50cm的麦糟层厚度。在相同投料量和麦芽粉碎度下，通过加大槽直径来降低糟厚度方法可以提高过滤速度。

<Source>^姜 2012^:103

<Concept field>食品技术

<Related words>^洗糟^

<Type of relation>sub.

<Related words>^麦汁过滤^

<Type of relation>super.

<Related words>^过滤槽^, ^版框式压滤机^, ^麦皮^

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande  
 <Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate  
 <it>lavaggio delle trebbie  
 <Morphosyntax>noun group, m.  
 <Usage label>main term  
 <Source>^Buiatti 2004^:580  
 <Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^  
 <Definition>Processo condotto con acqua a 76-78° C per ottenere l'estratto che ancora aderisce alle scorze.  
 <Source>^Gresser 2010^: 220  
 <Context>Quando gran parte del volume di mosto è stato filtrato e inviato al tino di cottura ha inizio la fase di lavaggio delle trebbie che ha lo scopo di recuperare il mosto di cui le trebbie sono imbibite. Per il lavaggio è utilizzata acqua calda a 78°C, temperatura che rappresenta un buon compromesso tra un efficace recupero del mosto dalle trebbie e una ridotta estrazione di sostanze polifenoliche dalle scorze del malto che, legandosi alle proteine, porrebbero pregiudicare la stabilità chimico-fisica della birra provocando intorbidamenti tanno-proteici. Il lavaggio delle trebbie viene interrotto quando la densità del mosto in uscita è circa 1,5-2°P. Al termine dell'operazione il tino di filtrazione viene immediatamente svuotato, dalle trebbie che debbono essere allontanate rapidamente poiché possono diventare fonte di contaminazioni microbiche nell'ambiente di birreria.  
 <Source>^Buiatti 2004^: 580  
 <Concept field>food technology/tecnologia alimentare  
 <Related words> ^trebbie^, ^filtrazione del mosto^  
 <Type of relation>super.  
 <Related words>^tino di filtrazione^, ^filtro-prensa^, ^scorza (di malto)^  
 <Type of relation>general  
 <Equivalence it-zh>Tra i termini “lavaggio delle trebbie” e “洗糟” esiste identità di significato.

<zh>洗糟  
 <Morphosyntax>noun  
 <Usage label>main term  
 <Source>^姜 2012^:105  
 <Lexica>按^周-關 2005^  
 <Definition>用热水洗涤麦糟，洗出吸附于麦糟中的可溶性浸出物，得到“二滤-三滤麦汁”。  
 <Source>^姜 2012^: 102  
 <Context>洗糟洗糟是从废麦糟中提取浸出物。用洗糟泵将75~78°C 洗糟水输送至过滤槽内的洗糟环管，可采用连续式或分2~3次洗糟。同时收集“二滤麦汁”，如浑浊，需回流至澄清，在洗糟过程中，如果麦糟板结，需进行耕糟，洗糟时间控制在45~60min，洗糟至残糖达到工艺规定值（如一般啤酒残糖质量分数控制在1.0%~1.50，高档啤酒，残糖质量分数在1.5%以上）。



<Source>^姜 2012^:105

<Concept field>食品技术

<Related words>^麦汁过滤^, ^麦糟^

<Type of relation>super.

<Related words>^过滤槽^, ^版框式压滤机^, ^麦皮^

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>cottura del mosto

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:247

<Definition>Processo in cui il mosto, una volta separato dalle trebbie, viene portato ad ebollizione.

<Source>cfr. ^Buiatti 2004^:581

<Context> Il trattamento del mosto in sala di cottura è una delle fasi più importanti nella produzione della birra. Mantenendo il mosto per un certo tempo a 100°C e facendolo bollire intensamente, si inducono numerose modifiche chimiche e fisiche, che danno alla birra finita il sapore e la qualità caratteristici. Dal punto di vista economico la cottura del mosto è una delle operazioni più costose, a causa dei forti quantitativi di vapore consumati. Infatti, per ottenere dei risultati tecnologicamente e qualitativamente soddisfacenti, è necessario far bollire il mosto, secondo il tipo di birra e il sistema della bollitura, per circa 35-90 min., e far evaporare dal 4 al 15% del volume del mosto.

<Source>^Gresser 2010^:247

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words>luppolamento, ^birra verde^

<Type of relation>general

<Related words>^tino di cottura^

<Type of relation>sub.

<Synonyms>bollitura del mosto

<Equivalence it-zh>Tra i termini “cottura del mosto” e “麦汁煮沸” esiste piena identità di significato.

<it>bollitura del mosto

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>common

<Source>^Gresser 2010^: 247

<zh>麦汁煮沸

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:109

<Definition>麦汁的煮沸是酿酒过程的一个关键环节，麦汁煮沸过程中会发生一系列复杂的化学反应，煮沸后，麦汁成分会发生显著变化，该变化将对清酒的特性起到决定性作用。

<Source>^姜 2012^: 108

<Context>麦汁煮沸时，分水蒸发，麦汁的浓度随之升高过滤得到的头号麦汁和洗槽麦汁混合后，形成的混合麦汁，其浓度低于定型麦汁浓度1.0~1.5°P，通过煮沸使麦汁达到工艺规定的浓度。

<Source>^姜 2012^:109

<Concept field>食品技术

<Related words>添加酒花，^绿啤酒^

<Type of relation> general

<Related words>^煮沸锅^

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>tino di cottura

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^:582

<Definition>Recipiente per la cottura del mosto che presenta generalmente una forma circolare con un fondo e un sistema di riscaldamento tali da consentire efficaci e vigorosi movimenti convettivi per favorire le reazioni desiderate ed evitare fenomeni di surriscaldamento e bruciature del mosto.

<Source>^Buiatti 2004^:582

<Context>Se un tempo i mosti venivano portati a ebollizione a fuoco diretto, oggi la quasi totalità dei tini viene riscaldato a vapore fatto circolare all'interno di cosiddette "giacche" di riscaldamento poste sul fondo e/o lateralmente al tino. Altri sistemi di cottura prevedono la presenza di scambiatori di calore sempre comunque riscaldati a vapore: la differenza sostanziale attualmente riscontrabile sta nella presenza di questi sistemi all'interno o all'esterno del tino di cottura.

<Source>^Buiatti 2004^:582

<Concept field>agricultural machinery/macchinari agricoli

<Related words> ^cottura del mosto^

<Type of relation>general

<Related words>caldaia con ebollitore interno, caldaia con ebollitore esterno

<Type of relation>sub.

<Synonyms>caldaia di cottura

<Equivalence it-zh>Tra i termini “tino di cottura” e “煮沸锅” esiste identità di significato.

<it> caldaia di cottura

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label> common

<Source>^Gresser 2010^: 164

<zh>煮沸锅

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:113

<Definition>麦汁煮沸所用的设备。

<Source>^姜 2012^: 113

<Context>夹套式加热煮沸锅结构夹套式加热煮沸法所用设备是夹套式加热煮沸锅，它是一种老式煮沸锅，通常只供小型啤酒厂使用，传统夹套式煮沸锅采用紫铜板制成，近代多采用不锈钢材料制作，外形为立式圆柱形容器。

<Source>^姜 2012^:113

<Concept field>农业器具

<Related words>^麦汁煮沸^

<Type of relation> general

<Related words>内加热式煮沸锅，外加热式煮沸锅

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>dimetilsolfuro

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:397

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>composto solforato volatile derivato dal metabolismo del lievito.

<Source>^Gresser 2010^:397

<Context> Il dimetilsolfuro o DMS è certamente il mercaptano che più ha attirato l'attenzione dei birrai perché è quello presente in concentrazioni maggiori e perché è correlato direttamente con il sapore delle birre, specie di quelle a bassa fermentazione. Il dimetilsolfuro nel mosto deriva dal suo precursore, DMS-P o S-metilmetionina, del malto. Da esso, oltre i 70° C, si forma DMS libero. Durante l'ebollizione del mosto, il DMS-P si deve trasformare il più possibile in DMS, che deve a sua volta essere il più possibile eliminato dall'ebollizione, perché la DMS-P viene convertita dal lievito durante la fermentazione nel DMS e così rimarrebbe nella birra finita.

<Source>^Gresser 2010^:397

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words>^cottura del mosto^, ^lievito^

<Type of relation>general

<Equivalence it-zh>Tra i termini “dimetilsolfuro” e “二甲基硫” esiste piena identità di significato.

<it>DMS

<Morphosyntax>noun

<Category>initials

<Source>^Gresser 2010^

<Variant of>dimetilsolfuro

<zh>二甲基硫

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:112

<Lexica>按^周-关 2005^

<Definition>二甲基硫（DMS）是一种易挥发的含硫化合物，它可给啤酒带来不愉快的口味和气味。

<Source>^姜 2012^: 112

<Context>啤酒中含量过高往往被视为一种缺陷，因此，要尽可能去除啤酒中的DMS。DMS的口味阈值为50~60μg/l。DMS是通过麦芽中非活性的二甲基硫前体物S-甲基蛋氨酸（SMM）产生的，本身具有相当高的阈值，因此对啤酒的口味并无直接影响。麦汁煮沸时S-甲基蛋氨酸分解成游离的二甲基硫，并随水分一起蒸发，麦汁煮沸时间越长、越剧烈，S-甲基蛋氨酸转变为二甲基硫后，被蒸发去除的量就越多。一般情况下，在80~90 min的麦汁煮沸期间，S-甲基蛋氨酸可转化为二甲基硫并被蒸发掉。如果采用加压煮沸，煮沸时间还可以缩短。

<Source>^姜 2012^:112

<Concept field>化学

<Related words>^麦汁煮沸^, ^酵母^

<Type of relation> general

<zh>DMS

<Morphosyntax>noun

<Category>initials

<Source>^姜 2012^

<Variant of>二甲基硫

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>trub caldo

<Morphosyntax>noun group, s.

<Usage label>main term

<Origin>loan word

<Source>^Gresser 2010^:323

<Definition>Flocculi tanno-proteici che derivano dalla reazione dei polifenoli del luppolo con le proteine del malto.

<Source>^Buiatti 2004^:583

<Context> Uno degli scopi principali del trattamento del mosto è la separazione completa del trub caldo. Mentre le opinioni divergono sulla influenza del trub freddo sulla fermentazione e sulla qualità della birra, vi è concordanza nel ritenere negativo l'effetto di particelle di trub caldo che possano arrivare fino ai fermentatori: il lievito viene danneggiato, la fermentazione rallenta. La birra ottenuta ha una tonalità di colore insoddisfacente, le sostanze amare astringenti non vengono eliminate a dovere ed il gusto della birra finita non è perfetto. Le birre così ottenute tendono inoltre a manifestare un decadimento rapido del sapore e della tenuta della schiuma. Più limpido è il mosto all'inizio della fermentazione, più fine risulta la birra finita.

<Source>^Gresser 2010^:323

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words> ^trub freddo^

<Type of relation>coord.

<Related words>^Whirlpool^, centrifuga

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “trub caldo” e “热凝固物” esiste piena identità di significato.

<zh>热凝固物

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:117

<Definition>热凝固物又称煮沸凝固物或粗凝固物，它是在麦汁煮沸过程中由于蛋白质变性凝聚以及蛋白质与麦汁中的多酚物质聚合而形成，同时吸附了部分酒花树脂。

<Source>^姜 2012^: 117

<Context>热凝固物是煮沸后的麦汁冷却至60°C以前析出的凝固物，其析出量（湿热凝固物量）为麦汁量的0.3%~0.7%，每立方米麦汁可得绝干热凝固物为0.5~1.0 kg，这种热凝固物最小颗粒为30~80 μm，随着煮沸絮凝，可形成肉眼可见的几毫米大小的絮状物或颗粒。

<Source>^姜 2012^:117

<Concept field>化学

<Related words>^冷凝固物^

<Type of relation> coord.

<Related words>^回旋沉淀槽^, 离心机

<Type of relation>sub.

<Synonyms>煮沸凝固物，粗凝固物

<zh>煮沸凝固物

<Morphosyntax>noun group

<Usage label> uncommon

<Source>^姜 2012^: 117

<zh>粗凝固物

<Morphosyntax>noun group

<Usage label> uncommon

<Source>^姜 2012^: 117

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>trub freddo

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^: 582

<Definition>Composti formati dai prodotti di degradazione delle proteine e da polifenoli che rimangono in soluzione e non precipitano sino a quando il mosto non viene raffreddato di dimensione 2-4  $\mu\text{m}$ .

<Source>cfr. ^Buiatti 2004^:582

<Context> Il trub è composto prevalentemente da proteine (circa il 75%) e, nel caso del trub a freddo, è presente oltre il 20% di carboidrati rappresentati da grosse molecole di destrine e  $\beta$ -glucani non solubilizzati durante l'ammontamento e la cui precipitazione è favorita dalle basse temperature. I polifenoli del luppolo vengono precipitati prevalentemente col trub a caldo. Mentre l'allontanamento di quest'ultimo dal mosto è considerato fondamentale per la qualità e stabilità della futura birra, i pareri non sono altrettanto concordi relativamente all'opportunità di eliminare il trub a freddo, alcuni autori sostengono che i flocculi, imbrattando le superfici cellulari dei lieviti, ne riducano l'efficienza metabolica mentre altri rilevano che essi possano diventare una fonte di certi elementi importanti per il lievito, come ad esempio lo zinco. Attualmente la gran parte delle birrerie non interviene per allontanare il trub a freddo dal mosto.

<Source>^Buiatti 2004^:582

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words>^trub caldo^

<Type of relation>coord.

<Related words>^Whirlpool^

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “trub freddo” e “冷凝固物” esiste piena identità di significato.

<zh>冷凝固物

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:122

<Definition>冷凝固物是分离热凝固物后澄清的麦汁继续冷却到60°C 以下时随着冷却的进行, 蛋白质出现的第二次凝结物, 也称为“冷淀物”。它也是以蛋白质和多酚复合物为主的凝固物。

<Source>^姜 2012^: 122

<Context>冷凝固物比在麦汁煮沸过程中形成的热凝固物微粒小得多, 而且若把冷却后麦汁重新加热到60°C 以上, 麦汁又恢复澄清透明, 因此, 此浑浊是可逆的。如果不除去这些蛋白质, 它们会引发啤酒浑浊和啤酒风味问题。冷凝固物也会使啤酒产生令人不快的苦味, 因此麦汁在冷却后应使其沉淀并分离除去。

<Source>^姜 2012^:122

<Concept field>化学

<Related words>^热凝固物^

<Type of relation> coord.

<Related words>^回旋沉淀槽^

<Type of relation>sub.

<Synonyms>冷淀物

<zh>冷淀物

<Morphosyntax>noun group

<Usage label> uncommon

<Source>^姜 2012^: 122

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>Whirlpool

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Origin>loan word

<Source>^Gresser 2010^:325

<Definition>Recipiente per la rimozione del trub caldo dal mosto costituito da un serbatoio cilindrico in cui si sfrutta il movimento circolare del mosto per ottenere un'efficace separazione solido-liquido.

<Source>cfr. ^Buiatti 2004^:583

<Context> La separazione del trub caldo dal mosto è un effetto della fisica, che avviene nello strato limite del fondo del recipiente del Whirlpool. In quella zona l'equilibrio fra la pressione e le forze centrifughe risultanti dalla rotazione del mosto è disturbato, cosicché un risucchio in vicinanza del fondo del Whirlpool manda i fiocchi coagulati di trub caldo verso il centro. Questo fenomeno è anche noto quale effetto della tazzina di tè.

<Source>^Gresser 2010^:325

<Concept field>agricultural machinery/macchinari agricoli

<Related words>^trub caldo^

<Type of relation>super.

<Related words>centrifuga

<Type of relation>coord.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “Whirlpool” e “回旋沉淀槽” esiste piena identità di significato.

<zh>回旋沉淀槽

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:159



<Definition>回旋沉淀槽是最常用的热凝固物分离设备。回旋沉淀槽是立式，柱形槽，槽底有平底、杯底或锥底，该用最多的是平底。

<Source>^姜 2012^: 118

<Context>麦汁煮沸结束后，用泵将热麦汁沿着回旋沉淀槽切线方向打入，麦汁在槽内做减速回旋运动，同时产生离心力，麦汁液面形成凹形抛物面，在离心力的作用下，热凝固物迅速下沉至槽底中心，形成一个较密实的倒锥形沉淀物（酒花糟）。当清亮麦汁排出后，再冲洗沉淀物。

<Source>^黄 2010^:159

<Concept field>农业器具

<Related words>^热凝固物^

<Type of relation> super.

<Related words>离心机

<Type of relation>coord.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>raffreddamento del mosto

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^: 583

<Definition>Processo nel corso del quale, dopo essere stato separato dal trub, il mosto caldo (circa 95°C) viene inviato allo scambiatore di calore dove viene raffreddato alla temperatura desiderata in funzione della tipologia di birra da produrre: circa 10°C e 20°C rispettivamente per le birre di bassa e alta fermentazione.

<Source>cfr. ^Buiatti 2004^: 583

<Context> Il raffreddamento del mosto permette, in virtù dello scambio di calore, di riscaldare acqua fino a 80°C consentendo quindi di diminuire i costi energetici. In seguito al raffreddamento il mosto subisce una contrazione di volume di circa il 4% (100 litri a 100°C corrispondono a 96 litri a 20°C).

<Source>^Buiatti 2004^: 583

<Concept field> food technology/tecnologia alimentare

<Related words>^raffreddatore a piastre^

<Type of relation>sub.

<Related words>^fabbricazione del mosto^

<Type of relation>super.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “raffreddamento del mosto” e “麦汁冷却” esiste piena identità di significato.

<zh>麦汁冷却

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:161

<Definition>将麦汁冷却到工艺要求发酵温度，以供发酵。

<Source>^姜 2012^: 119

<Context>麦汁冷却目的：降低麦汁温度，使之达到适合酵母发酵的温度；使麦汁吸收一定量的氧气，以利于酵母的生长增殖；析出和分离麦汁中的冷、热凝固物，改善发酵条件和提高啤酒质量。麦汁冷却要求：冷却时间短，温度要保持一致；避免微生物污染；防止沉淀进入麦汁；保证足够的溶氧。

<Source>^黄 2010^:161

<Concept field>食品技术

<Related words>^薄板冷却器^

<Type of relation>sub.

<Related words>^麦汁制备^

<Type of relation>super.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>raffreddatore a piastre

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:342

<Definition>Raffreddatore in cui da un lato passa il mosto e dall'altro, in controcorrente, acqua che si riscalda man mano che il mosto si raffredda.

<Source>cfr. ^Gresser 2010^:342

<Context>La fermentazione avviene a temperature fra i 5 ed i 12° C per cui il mosto deve essere raffreddato a questa temperatura per poter fermentare come si deve. Per ottenere ciò si fa passare il mosto in raffreddatori a piastre e/o a fascio tubiera, in cui da un lato passa il mosto e dall'altro, in controcorrente, acqua che si riscalda man mano che il mosto si raffredda. Nella prima fase si raffredda il mosto a circa 20° C con acqua di 10-12° C, che si riscalda a 85° C, ciò che permette di recuperare una notevole parte del calore del mosto. Nella seconda parte, con glicole o con espansione diretta di NH<sub>3</sub> a -2/-3° C si raffredda fino a 5° C secondo il tipo di birra. Oggi il raffreddamento del mosto viene anche eseguito con acqua gelida a 2° C.

<Source>^Gresser 2010^:342

<Concept field>agricultural machinery/macchinari agricoli

<Related words> raffreddatore a fascio-tubiera,scambiatore di calore a doppio stadio

<Type of relation>coord.

<Related words>^raffreddamento del mosto^

<Type of relation>super.

<Synonyms>refrigerante a piastre, scambiatore di calore a piastre

<Equivalence it-zh>Tra i termini “raffreddatore a piastre” e “薄板冷却器” esiste piena identità di significato.

<it> refrigerante a piastre

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label> uncommon

<Source>^Gresser 2010^: 325

<it> scambiatore di calore a piastre

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>common

<Source>^Buiatti 2004^: 583

<zh>薄板冷却器

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:120

<Definition>薄板冷却器由许多片两面带沟纹的不锈钢板组成，每两块合为一组，中间用橡胶垫圈密封，以防渗漏。麦汁和冷却介质通过泵送以湍流形式在同一块板的两侧沟纹板上逆向流动，通过热交换将麦汁冷却。

<Source>^黄 2010^:161

<Context>麦汁和冷却介质通过泵打入薄板冷却器，由无冷却板面为沟纹，所以板两侧的液体将以湍流形式在同一块板的两侧沟纹逆流流动同时进行热交换，麦汁达到发酵工艺要求温度流出。

<Source>^姜 2012^:120

<Concept field>农业器具

<Related words>^麦汁冷却^

<Type of relation>super.

<Related words>两段冷却法，一段冷却法

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande  
<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate  
<it>aerazione del mosto  
<Morphosyntax>noun group, f.  
<Usage label>main term  
<Source>^Gresser 2010^:342  
<Definition>Unico processo della produzione birraria in cui il mosto viene deliberatamente arricchito di ossigeno.  
<Source>cfr. ^Buiatti 2004^:583  
<Context> Il lievito, per la sua riproduzione iniziale, ha bisogno di ossigeno, che deve essere presente in quantità pari a 8 mg/l. L'aerazione può essere eseguita ad esempio con un tubo secondo Venturi, con una candela sinterizzata o con impianti automatici di arieggiamento del mosto.  
<Source>^Gresser 2010^:342  
<Concept field> food technology/tecnologia alimentare  
<Related words>^fabbricazione del mosto^  
<Type of relation>super.  
<Related words>^raffreddamento del mosto^  
<Type of relation>general  
<Synonyms>ossigenazione del mosto  
<Equivalence it-zh>Tra i termini “aerazione del mosto” e “麦汁充氧” esiste piena identità di significato.

<it>ossigenazione del mosto  
<Morphosyntax>noun group, f.  
<Usage label> common  
<Source>^Buiatti 2004^: 583

<zh>麦汁充氧  
<Morphosyntax>noun group  
<Usage label>main term  
<Source>^姜 2012^:121  
<Definition>使麦汁含氧达到8~12 mg/L。  
<Source>^黄 2010^:162  
<Context>麦汁在高温下接触氧，氧很少以溶解形式存在，而是和麦汁中的糖类、蛋白质、酒花树脂、多酚等发生氧化反应，将导致麦汁色泽加深，同时会影响啤酒的抗氧化性；麦汁冷却至发酵接种温度后通氧，此时氧与以上物质的反应微弱，氧在麦汁中呈溶解状态，溶解状态的氧是酵母发酵前期进行繁殖的必要条件。因此，国内多数啤酒厂都采取麦汁冷却后充氧。一般麦汁含氧量要求为8~12

mg/L. 麦汁充氧的目的：麦汁中适度的溶解氧有利于酵母的生长和繁殖；可去除不需要的挥发物（主要是DMS）。

<Source>^姜 2012^:121

<Concept field>食品技术

<Related words>^麦汁制备^

<Type of relation>super.

<Related words>^麦汁冷却^

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>lievito

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^: 566

<Lexica>Attestato in ^Zanichelli 2005^

<Definition>Complesso di miceti unicellulari che sono in grado di provocare, mediante gli enzimi da essi prodotti, una fermentazione.

<Source>^Zanichelli 2005^: 1001

<Context>Il comune denominatore nella produzione di tutte le bevande alcoliche è la fermentazione. L'industria della birra è l'unica industria alimentare che prevede la riutilizzazione del lievito per una successiva fermentazione. Nel caso della birra ciò significa la conversione degli zuccheri, derivati principalmente dal malto d'orzo, in etanolo e anidride carbonica ad opera dei lieviti (*Saccharomyces* spp.).

<Source>^Buiatti 2004^: 566

<Concept field>biochemistry/biochimica

<Related words>^fermentazione primaria^, ^fermentazione secondaria^

<Type of relation>general

<Related words>^lievito ad alta fermentazione^, ^lievito a bassa fermentazione^

<Type of relation>sub.

<Note> La forma plurale “lieviti” si riferisce a complessi di cellule appartenenti a ceppi di lievito distinti (ad esempio i lieviti *Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces pastorianus*) e non ad una moltitudine di organismi dello stesso ceppo che vengono indicati come “cellule del lievito”.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “lievito” e “酵母” esiste identità di significato.

<zh>酵母

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^熊 2012^:96

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^

<Definition>真菌的一种，黄白色，圆形或卵形，内有细胞核、液泡等。酿酒、制酱、发面都是利用酵母引起的化学变化。

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^: 酵母 (dizionario elettronico)

<Context>由于酵母不仅进行酒精发酵，而且其新陈代谢的产物还影响啤酒的口味和特点，所以酵母也叫啤酒的灵魂，了解酵母的结构和组成、新陈代谢、繁殖和生产及其分类非常重要。不同的酵母菌种有一系列不同的特性。

<Source>^熊 2012^:96

<Concept field>生物化学

<Related words>^主发酵^, ^后发酵^

<Type of relation> general

<Related words>^下面啤酒酵母^, ^上面啤酒酵母^

<Type of relation>sub.

<Synonyms>酵母菌

<zh>酵母菌

<Morphosyntax> noun

<Usage label>common

<Source>^熊 2012^: 96

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>lievito ad alta fermentazione

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^: 137

<Definition> Il lievito a fermentazione alta è la forma di lievito più diffusa in natura. Esso si riproduce formando delle colonie di cellule che rimangono attaccate fra di loro, offrendo una larga superficie alle bollicine di CO<sub>2</sub> che le trasportano verso l'alto durante la fermentazione.

<Source>^Gresser 2010^: 137

<Context> I lieviti utilizzati nella fabbricazione della birra appartengono alle specie *Saccharomyces cerevisiae*

e *Saccharomyces uvarum*. Morfologicamente invece vengono distinti in lieviti a bassa fermentazione, che fermentano a bassa temperatura (5-10° C) e che a fine fermentazione flocculano e si depositano sul fondo del recipiente, e lieviti ad alta fermentazione che fermentano a temperature più alte (16-20° C e più), in maniera più rapida.

<Source>^Gresser 2010^: 137

<Concept field>biochemistry/biochimica

<Related words>^fermentazione primaria^, ^fermentazione secondaria^

<Type of relation>general

<Related words>^lievito^, ^lievito a bassa fermentazione^

<Type of relation>sub.

<Note>Il lievito ad alta fermentazione utilizzato nella produzione birraria appartiene alla specie *Saccharomyces cerevisiae*.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “lievito ad alta fermentazione” e “上面啤酒酵母” esiste piena identità di significato.

<zh>上面啤酒酵母

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:126

<Definition>上面啤酒酵母是在发酵时随CO<sub>2</sub> 漂浮在液面上，发酵终了形成酵母泡盖，经长时间放置，酵母也很少下沉。

<Source>^姜 2012^: 126

<Context>上面啤酒酵母为了生存，能利用乙醇。上面啤酒酵母和下面啤酒酵母在细胞壁组成中有明显的差别。两种酵母形成两种不同的发酵方式，即上面发酵和下面发酵，酿制出两种不同类型的啤酒，即上面发酵啤酒和下面发酵啤酒。

<Source>^姜 2012^: 126

<Concept field>生物化学

<Related words>^主发酵^, ^后发酵^

<Type of relation> general

<Related words>^酵母^, ^下面啤酒酵母^

<Type of relation>sub.

<Synonyms>上面酵母，顶面酵母

<zh>上面酵母

<Morphosyntax> noun

<Usage label>common

<Source>^熊 2012^: 98

<zh>顶面酵母

<Morphosyntax> noun

<Usage label>common

<Source>^熊 2012^: 98

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>lievito a bassa fermentazione

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^: 138

<Definition> Il lievito a fermentazione bassa quando si riproduce forma delle cellule che si staccano subito l'una dall'altra e che perciò non offrono resistenza alle bollicine di CO<sub>2</sub>, che salgono in superficie, mentre le cellule di lievito si depositano sul fondo del tino.

<Source>^Gresser 2010^: 137

<Context> I due tipi di lievito si distinguono inoltre anche nel diverso valore ottimale della temperatura di fermentazione. Il lievito a bassa fermentazione fornisce la migliore combinazione di componenti aromatici del gusto ad una temperatura di fermentazione compresa fra i 6 e i 10° C, il lievito ad alta fermentazione invece fra i 19 e i 25° C.

<Source>^Gresser 2010^: 138

<Concept field>biochemistry/biochimica

<Related words>^fermentazione primaria^, ^fermentazione secondaria^

<Type of relation>general

<Related words>^lievito^, ^lievito ad alta fermentazione^

<Type of relation>sub.

<Note>La classificazione dei lieviti a bassa fermentazione è discussa; le fonti riportano principalmente le specie *Saccharomyces uvarum* e *Saccharomyces pastorianus*. Tradizionalmente è classificato come *Saccharomyces carlsbergensis*.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “lievito a bassa fermentazione” e “下面啤酒酵母” esiste piena identità di significato.

<zh>下面啤酒酵母

<Morphosyntax>noun group



<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:126

<Definition>下面啤酒酵母在发酵时，酵母悬浮在发酵液内，发酵终了，酵母很快凝结成块并沉积在器底，形成紧密的沉淀。

<Source>^姜 2012^: 126

<Context>上面啤酒酵母比下面啤酒酵母有较高的呼吸活性。下面啤酒酵母能产生较多的硫化氢，特别是高温下发酵。下面啤酒酵母具有形成磷酸甘油醛的能力，而上面啤酒酵母不能形成。

<Source>^姜 2012^: 126

<Concept field>生物化学

<Related words>^主发酵^, ^后发酵^

<Type of relation> general

<Related words>^酵母^, ^上面啤酒酵母^

<Type of relation>sub.

<Synonyms>下面酵母，底面酵母，储存酵母

<zh>下面酵母

<Morphosyntax> noun

<Usage label>common

<Source>^熊 2012^: 98

<zh>底面酵母

<Morphosyntax> noun

<Usage label>common

<Source>^熊 2012^: 98

<zh>储存酵母

<Morphosyntax> noun

<Usage label>common

<Source>^熊 2012^: 98

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>fermentazione alcolica

<Morphosyntax>noun group, f.  
<Usage label>main term  
<Source>^Gresser 2010^:21  
<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^  
<Definition>Trasformazione glucidica che ha come substrato il glucosio e il fruttosio, presenti come tali nell'uva e in forma di amido nell'orzo, e da origine prevalentemente ad alcol etilico e anidride carbonica. I microorganismi responsabili sono lieviti del genere *Saccharomyces*.  
<Source>cfr. ^Cappelli-Vannucchi 2011^: 169  
<Context>Secondo la legge italiana la denominazione “birra” è riservata al prodotto ottenuto dalla fermentazione alcolica con ceppi di *Saccharomyces carlsbergensis* o di *S. cerevisiae* di un mosto preparato con malto, anche torrefatto, di orzo o di frumento o di loro miscele e acqua, amaricato con luppolo o suoi derivati o con entrambi.  
<Source>^Gresser 2010^:21  
<Concept field>chemistry/chimica  
<Related words>^fermentazione primaria^, ^fermentazione secondaria^  
<Type of relation>general  
<Related words>fermentazione  
<Type of relation>super  
<Equivalence it-zh>Tra i termini “fermentazione alcolica” e “乙醇发酵” esiste piena identità di significato.

<zh>乙醇发酵

<Morphosyntax>noun group  
<Usage label>main term  
<Source>^姜 2012^:136  
<Definition>糖被酵母发酵引起的生化反应，产生乙醇、CO<sub>2</sub>及少量的热。  
<Source>^姜 2012^: 136  
<Context>啤酒属于兼性微生物，糖被酵母发酵引起的生化反应有两种情况：在有氧存在时，进行有氧呼吸，生产H<sub>2</sub>O和CO<sub>2</sub>，并放出大量的热能；在无氧时，进行无氧呼吸，即乙醇发酵，产生乙醇、CO<sub>2</sub>及少量的热。啤酒的发酵过程主要属于后一种情况。  
<Source>^姜 2012^:136  
<Concept field>化学  
<Related words>^主发酵^, ^后发酵^  
<Type of relation>general  
<Related words>发酵  
<Type of relation> super

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>fermentazione primaria

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^: 429

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Fase della fermentazione in cui l'attività metabolica è molto forte, pertanto la maggior parte delle sostanze fermentescibili vengono fermentate.

<Source>^Gresser 2010^: 429

<Context> Nel processo di fermentazione primaria, il metabolismo del lievito, e con esso la quantità dei prodotti secondari di fermentazione, può essere guidato concretamente mediante i noti parametri di fermentazione (composizione del mosto, ceppo di lievito, semina del lievito, aerazione, temperatura ecc.).

<Source>^Gresser 2010^: 429

<Concept field>biochemistry/biochimica

<Related words>fermentazione alcolica

<Type of relation>super.

<Related words>^fermentazione secondaria^

<Type of relation>coord.

<Related words>^lievito^, ^lievito ad alta fermentazione^, ^lievito a bassa fermentazione^

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “fermentazione primaria” e “主发酵” esiste piena identità di significato.

<zh>主发酵

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:204

<Definition>主发酵又称前发酵，是发酵的主要阶段，故而得名。酵母对以麦芽糖为主的麦汁进行发酵，产生乙醇和CO<sub>2</sub>。

<Source>^姜 2012^: 139

<Context>因为主发酵阶段温度较低（6~8℃），所以发酵室中还应装有良好的调温设备。

<Source>^黄 2010^: 204

<Concept field>生物化学

<Related words>酒精发酵

<Type of relation> super.

<Related words>^后发酵^

<Type of relation> coord.

<Related words>^下面啤酒酵母^, ^上面啤酒酵母^

<Type of relation>general

<Synonyms>前发酵

<zh>前发酵

<Morphosyntax> noun

<Usage label>common

<Source>^姜 2012^: 139

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>fermentazione secondaria

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^: 589

<Definition>Per fermentazione secondaria si intende l'ultima fase della fabbricazione: la prima fase dopo il travaso in cantina di deposito, dove la fermentazione ha un andamento vivace e si ottiene la saturazione.

<Source>^Gresser 2010^: 430

<Context> Durante la fermentazione secondaria il lievito residuo lentamente comincia a sedimentare sul fondo del serbatoio insieme a piccoli flocculi tanno-proteici e questa precipitazione, che ha un effetto di illimpidimento sulla birra, è tanto maggiore quanto più prolungata e la durata della maturazione.

<Source>^Buiatti 2004^: 589

<Concept field>biochemistry/biochimica

<Related words>fermentazione alcolica

<Type of relation>super.

<Related words>^fermentazione primaria^

<Type of relation>coord.

<Related words>^lievito^, ^lievito ad alta fermentazione^, ^lievito a bassa fermentazione^

<Type of relation>general

<Synonyms>maturazione

<Equivalence it-zh>Tra i termini “fermentazione secondaria” e “后发酵” esiste piena identità di significato.

<it>maturazione

<Morphosyntax> noun

<Usage label>common

<Source>^Buiatti 2004^: 589

<zh>后发酵

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^: 141

<Definition>主发酵结束后，酒液必须经过的一定贮存时间。

<Source>^黄 2010^: 209

<Context>后发酵又称贮酒或啤酒的后熟，其目的是完成残糖的最后发酵，增加啤酒稳定性，饱充CO<sub>2</sub>；充分沉淀蛋白质，澄清酒液；消除双乙酰、醛类以及H<sub>2</sub>S等嫩酒味，促进啤酒成熟；尽可能使酒液处于还原态，降低氧含量。

<Source>^姜 2012^: 141

<Concept field>生物化学

<Related words>酒精发酵

<Type of relation> super.

<Related words>^主发酵^

<Type of relation> coord.

<Related words>^下面啤酒酵母^， ^上面啤酒酵母^

<Type of relation>general

<Synonyms>贮存，啤酒的后熟

<zh>贮存

<Morphosyntax> noun

<Usage label>common

<Source>^姜 2012^: 141

<zh>啤酒的后熟

<Morphosyntax> noun

<Usage label>uncommon

<Source>^姜 2012^: 141

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande  
<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate  
<it>dichetoni vicinali  
<Morphosyntax>noun group, m. pl.  
<Usage label>full form  
<Source>^Gresser 2010^:294  
<Definition>Termine collettivo con cui vengono indicati il diacetile (o 2,3 butandione) e il 2,3 pentandione, due dei prodotti secondari della fermentazione.  
<Source>cfr. ^Buiatti 2004^: 587  
<Context> I composti azotati macromolecolari sono apprezzati per la persistenza della schiuma e la sua compattezza. Le sostanze azotate micromolecolari servono al lievito quali componenti per la formazione di biomassa nel metabolismo energetico. Da questa relazione si ottengono molti prodotti secondari della fermentazione (specialmente alcoli superiori e dichetoni vicinali).  
<Source>^Gresser 2010^:294  
<Concept field>chemistry/chimica  
<Related words>^esteri^, ^alcoli superiori^  
<Type of relation>general  
<Related words> diacetile, 2,3 pentandione  
<Type of relation>sub.  
<Synonyms>VDK  
<Equivalence it-zh>Tra i termini “dichetoni vicinali” e “连二酮” esiste piena identità di significato.

<it>VDK  
<Morphosyntax> initials  
<Usage label> common  
<Origin> loan word  
<Source>^Buiatti 2004^: 587  
<Note>La forma estesa di VDK è il termine inglese “*vicinal diketons*”  
<Variant of>dichetoni vicinali

<zh>连二酮  
<Morphosyntax>noun  
<Usage label>full form  
<Source>^黄 2010^:199  
<Definition>连二酮即双乙酰（丁二酮）和2,3-戊二酮的总称，是在啤酒酿造过程中由酵母代谢形成的，属于啤酒发酵的副产物。

<Source>^姜 2012^: 138

<Context>连二酮类物质，特别是双乙酰，他们的口味阈值很低，是啤酒成熟的限制性指标。

<Source>^黄 2010^:199

<Concept field>化学

<Related words>^酯^, ^高级醇^

<Type of relation> general

<Related words>双乙醇, 2,3-戊二酮

<Type of relation>sub.

<Synonyms>VDK

<zh>VDK

<Morphosyntax> initials

<Usage label>common

<Origin>loan word

<Source>^姜 2012^: 138

<Variant of>连二酮

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>esteri

<Morphosyntax>m., pl.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^: 586

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>In chimica organica, composto (detto anche etere salino, etere sale, etere composto) la cui molecola è costituita da un radicale alcolico e un radicale acido, uniti da un atomo di ossigeno; generalmente insolubile in acqua, si decompone per idrolisi in un acido (organico o inorganico) e in un alcole o in un fenolo.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/estere/>

<Context>Gli esteri, responsabili di note descritte come floreali, si formano dalla reazione di esterificazione di acidi grassi con alcol etilico e, in misura inferiore, con alcoli superiori. La loro formazione avviene durante le fasi tumultuose della fermentazione primaria e la quantità aumenta all'aumentare della durata della fermentazione. La birra contiene circa 60 diversi esteri dei quali però solo alcuni sono ritenuti importanti per l'aroma della birra: etilacetato, isoamilacetato, isobutilacetato,  $\beta$ -fenilacetato, etilcaproato, etilcaprilato.

<Source>^Buiatti 2004^: 586

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words> ^dichetoni vicinali^, ^alcoli superiori^

<Type of relation>general

<Related words> etilacetato, isoamilacetato, isobutilacetato

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “esteri” e “酯” esiste piena identità di significato.

<zh>酯

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:198

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^

<Definition>有机化合物的一类，是酸分子中能电离的氢原子被烃基取代而成的化合物。是动植物油脂的主要部分。

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^:酯 (dizionario elettronico)

<Context>啤酒中的脂类物质是啤酒的呈味物质，适量的酸能赋予啤酒爽口的感觉。若酸缺乏会使啤酒粘稠，不爽口；过量的酸会造成啤酒口感粗糙、不柔和。

<Source>^黄 2010^:198

<Concept field>化学

<Related words>^连二酮^, ^高级醇^

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>alcoli superiori

<Morphosyntax>noun group, m. pl.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:373

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Gli alcoli superiori sono importanti sostanze aromatiche che conferiscono un tono fruttato alla birra, descritto come frutta tropicale, ananas, pera, ecc.

<Source>cfr. ^Buiatti 2004^: 586

<Context> Se gli alcoli superiori, in special modo 2-metilbutanolo-1 e 3-metilbutanolo-1, sono presenti in quantità superiori, si ha una digeribilità della birra molto minore. Queste sostanze devono perciò essere tenute



sotto controllo per ragioni organolettiche e per ragioni farmacologico-fisiologiche. Infatti da un lato, il superamento dei valori soglia per alcuni alcoli superiori influenza negativamente l'odore e il sapore della birra, arrivando perfino a conferire impressione di "off-flavour", dall'altro la presenza in concentrazioni elevate riduce notevolmente la salubrità della bevanda. Gli alcoli superiori sono infatti responsabili dell'effetto "hang over" ossia dei postumi di una eccessiva bevuta.

<Source>^Gresser 2010^:373

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words>^esteri^, ^dichetoni vicinali^

<Type of relation>general

<Related words> 2-metilbutanolo-1, 3-metilbutanolo-1

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “alcoli superiori” e “高级醇” esiste piena identità di significato.

<zh>高级醇

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:137

<Definition>高级醇是啤酒发酵代谢副产物的的主要组分之一，对啤酒风味具有重大影响。

<Source>^黄 2010^: 194

<Context>啤酒中的高级醇习惯称为杂醇油，是不可避免的副产物。杂醇油以异戊醇为主，其次是活性戊醇，正丙戊醇和异戊醇。啤酒中绝大多数的高级醇是在发酵期间形成的。

<Source>^黄 2010^:137

<Concept field>化学

<Related words>^酯^, ^连二酮^

<Type of relation> general

<Related words>异戊醇，活性戊醇，正丙戊醇

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>fermentatore

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^: 432

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Apparecchio in cui si fanno avvenire operazioni di fermentazione; i fermentatori sono costituiti da recipienti, la cui capacità può variare da pochi litri a centinaia di metri cubi, di forma cubica o cilindrica, superiormente aperti o chiusi, di legno o di acciaio, o rivestiti internamente di materiale ceramico, ecc.; sono muniti di dispositivi per l'agitazione e l'aerazione della coltura, per il controllo automatico della temperatura, ecc.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/fermentatore/> (2017-05-31)

<Context> I vari aspetti che caratterizzano i vari stadi di fermentazione principale sono osservabili in tini di fermentazione. Dopo il pompaggio del mosto lievitato dal flottatore al fermentatore si vedrà quasi subito formarsi sulla superficie del recipiente di fermentazione una schiuma bianca, che si alzerà man mano di qualche centimetro e diventerà di colore ambrato: sono le resine del luppolo e le proteine del malto, che, ossidandosi all'aria, diventano scure, come quelle che si notano nella birra vecchia ossidata, che diventa più scura, assumendo un brutto colore bruno grigiastro.

<Source>^Gresser 2010^: 432

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words>^serbatoio di bagnatura cilindro-conico^, ^tino di filtrazione^, ^tino di cottura^

<Type of relation>coord.

<Related words>fermentatore cilindro conico, fermentatore orizzontale, fermentatore verticale

<Type of relation>sub.

<Synonyms> tino di fermentazione, serbatoio di fermentazione

<Equivalence it-zh>Tra i termini “fermentatore” e “发酵罐” esiste piena identità di significato.

<it>tino di fermentazione

<Morphosyntax> noun

<Usage label> common

<Source>^Gresser 2010^: 432

<zh>serbatoio di fermentazione

<Morphosyntax> noun

<Usage label> common

<Source>^Buiatti 2004^: 590

<zh>发酵罐

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:141

<Definition>进行啤酒发酵的设备。现代啤酒发酵的技术包括大容量发酵罐发酵法、连续发酵法、高

深度糖化后稀释发酵法等。

<Source>^姜 2012^: 141

<Context>圆柱锥形发酵罐是目前世界通用的发酵罐，该罐主体呈圆柱形，灌顶为圆弧状，底部为圆锥形，具有相当的高度（高度大于直径），罐体社设有冷却和保温装置，为全封闭发酵罐。

<Source>^姜 2012^:141

<Concept field>食品技术

<Related words>^柱锥形浸麦槽^, ^过滤槽^, ^煮沸锅^

<Type of relation> coord.

<Related words>立式圆筒体锥底发酵罐

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>torbidità

<Morphosyntax>f.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^: 592

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Il rapporto (misurato con il nefelometro) tra l'intensità luminosa diffusa dalla soluzione in direzione perpendicolare a quella del fascio luminoso incidente e l'intensità luminosa del fascio stesso; la torbidità può anche essere definita in relazione alla trasparenza ottica, cioè come rapporto (misurato con il torbidimetro) fra l'intensità della luce trasmessa nella stessa direzione della luce incidente e l'intensità della luce incidente.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/torbidita/> (2017-06-02).

<Context>La torbidità di una birra dipende da diversi fattori quali lieviti sospesi, sali di ossalato di calcio,  $\beta$ -glucani, ma i complessi tanno-proteici rappresentano sicuramente la più importante e principale causa di intorbidamento che può manifestarsi anche in una birra filtrata. Infatti, mentre tutte le altre cause di torbidità vengono eliminate con la filtrazione, parte delle proteine e dei polifenoli sono ancora presenti. A causa delle loro dimensioni molecolari non possono essere completamente rimossi e provocano una instabilità chimico-fisica anche nella birra già confezionata. Per la birra si parla infatti di torbidità a freddo e torbidità permanente: la prima si manifesta solo quando la birra viene raffreddata a 0-4°C e scompare a 20°C, la seconda è presente anche a temperatura ambiente.

<Source>^Buiatti 2004^: 592

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words>^filtrazione della birra^

<Type of relation>general

<Related words>torbidità a freddo, torbidità permanente

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “torbidità” e “浑浊” esiste piena identità di significato.

<zh>浑浊

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:158

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^

<Definition>这种现象主要是由于啤酒中高分子蛋白质与单宁化合物形成的，除去任何一种物质都能提高啤酒的非生物稳定性。

<Source>^姜 2012^: 157

<Context> 经过过滤澄清透明的啤酒是胶体溶液，它含有糊精、β-葡聚糖、蛋白质和它的分解产物多肽、多酚、酒花树脂及酵母等微生物，这些颗粒直径大于 $10^{-3}\mu\text{m}$ 的大分子物质，在 $\text{O}_2$ 、光线和振动及保存时会发生一系列变化，形成浑浊、沉淀的胶体浑浊物，包括冷浑浊、冷冻浑浊、永久浑浊等。冷浑浊在 $0^\circ\text{C}$ 左右产生，在 $20^\circ\text{C}$ 左右又复溶，一般认为是蛋白质/多酚结合物；冷冻浑浊在 $-3/-5^\circ\text{C}$ 出现，以β-葡聚糖为主体的沉淀；永久浑浊是蛋白质/多酚物质氧化形成的聚合物。高分子蛋白质、高分子多肽是构成啤酒风味、泡沫性能等方面不可缺少的物质，任何啤酒中都会存在潜在浑浊的高分子蛋白质或多肽，因此啤酒透明是相对的，浑浊是绝对的。

<Source>^黄 2012^:158

<Concept field>食品技术

<Related words>^啤酒过滤^

<Type of relation> general

<Related words>冷浑浊, 永久浑浊

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>filtrazione della birra

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^:219

<Definition>Processo di separazione impiegato allo scopo di ottenere un prodotto (birra) brillante e biologicamente stabile: un processo fisico che sfruttando gli effetti di setacciamento, permeabilità, adsorbimento e profondità permette di ottenere la separazione della fase solida dalla fase liquida di una sospensione. La fase solida si compone in genere di microrganismi, macro molecole, agglomerati organici, cristalli ed eventualmente coadiuvanti usati a monte del processo di filtrazione.

<Source>^Gresser 2010^: 218

<Context> Forse la filtrazione della birra è stata introdotta esclusivamente per necessità in quanto a suo tempo questo era il solo sistema conosciuto e possibile che permettesse di stabilizzare il prodotto. Presto, però, il birraio si accorse che la filtrazione poteva servire anche a migliorare l'immagine del prodotto e questo sicuramente contribuì alla diffusione della birra al di fuori di quella cerchia sempre più ristretta dove era considerata esclusivamente come fattore nutritivo. Oggi la filtrazione è una parte integrante del processo di fabbricazione della birra. Il prodotto finito non si trova più nei tank di deposito, bensì nei tank di birra filtrata. Tra i criteri importanti per classificare una buona birra troviamo brillantezza e sterilità.

<Source>^Gresser 2010^:219

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words> ^filtrazione del mosto^

<Type of relation>coord.

<Related words>filtrazione

<Type of relation>super.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “filtrazione della birra” e “啤酒过滤” esiste piena identità di significato.

<zh>啤酒过滤

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^刘 2012^:2

<Definition>啤酒过滤是一种机械分离过程，通过过滤可以将啤酒中还存在的酵母细胞和其他浑浊物从啤酒中分离出去，达到澄清透明的程度。

<Source>^刘 2012^: 2

<Context>总之，啤酒过滤的目的就是使啤酒能够保存，至少应使啤酒在“最低保存期限”内不出现外观变化，以保证啤酒外观的完美性。

<Source>^刘 2012^:2

<Concept field>食品技术

<Related words>^麦汁过滤^

<Type of relation> coord.

<Related words>过滤

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>filtro ad alluvionaggio

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^: 554

<Definition> Filtro il cui setto filtrante è costituito da uno strato preparato in loco prima di ogni ciclo di filtrazione con materiale alluvionabile come farina fossile, perlite, cellulosa, ecc. Il setto filtrante così preparato ha uno spessore iniziale di circa 3-5 mm. La separazione della fase solida avviene principalmente per effetto setacciante e di profondità. Con l'aggiunta di materiali dotati di cariche elettrocinetiche durante la filtrazione riesce a sfruttare l'effetto di adsorbimento. In genere è possibile ottenere il trattenimento totale dei lieviti (teoricamente particelle dell'ordine di 2-3 micron). È impiegato per la filtrazione sgrossante e finale (o filtrazione primaria) dei mosti e della birra.

<Source>^Gresser 2010^: 523

<Context> È stata per molto tempo opinione comune, che solo un filtro di questo tipo potesse assicurare un prodotto filtrante brillante e sterile. Nei moderni filtri ad alluvionaggio, speciali provvedimenti sono stati attuati per gestire al meglio la formazione di vortici e la distribuzione della farina fossile all'interno delle camere del torbido. Le inizialmente grandi fessure d'ingresso sono state sostituite da piccoli fori e sono state montate speciali piastre deflettenti, allo scopo di ottenere una velocità di flusso costante in ogni camera del torbido, nonché di tenere sotto controllo la formazione di vortici ed il pericolo di un di lavaggio degli strati filtranti.

<Source>^Gresser 2010^: 554

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words> filtro a strati filtranti, filtro a membrana

<Type of relation>coord.

<Related words> ^filtrazione della birra^

<Type of relation>super.

<Related words>farina fossile, perlite

<Type of relation>sub.

<Synonyms>filtro a farina fossile

<Equivalence it-zh>Tra i termini “filtro ad alluvionaggio” e “硅藻土过滤器” esiste piena identità di significato.

<it>filtro a farina fossile  
<Morphosyntax> noun  
<Usage label> common  
<Source>^Gresser 2010^: 523

<zh>硅藻土过滤机  
<Morphosyntax>noun group  
<Usage label>main term  
<Source>^刘 2012^: 31

<Definition>啤酒过滤系统中不可或缺的组成部分。硅藻土过滤机的种类很多，其中主要以板框式、烛式和叶片式三种最为常见。

<Source>^刘 2012^: 33

<Context>硅藻土过滤机过滤时，由于连续添加的过滤助剂颗粒很细小，不能被过滤材料截留，所以必须进行预涂，将过滤介质（多为硅藻土或珍珠岩）涂布于过滤支撑材料上面，预涂完成后才能进行啤酒的过滤。因此，预涂的主要目的就是在硅藻土过滤机的支撑材料上面形成过滤层。

<Source>^刘 2012^: 31

<Concept field>食品技术

<Related words>^啤酒过滤^

<Type of relation> super.

<Related words> 板框式硅藻土过滤机，烛式硅藻土过滤机，叶片式硅藻土过滤机

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>filtrazione sterilizzante

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^: 592

<Definition>Filtrazione mirata a garantire l'eliminazione dei microrganismi che si trovano nel liquido da filtrare. Gli strati che si utilizzano sono del tipo a bassa resa e ad elevate caratteristiche adsorbenti in grado di ritenere lieviti, batteri, virus, pirogeni ecc.

<Source>^Gresser 2010^: 535

<Context>Per la birra confezionata in fusti (la shelf life della birra è più breve rispetto a quella in bottiglia o lattina) è comune effettuare una filtrazione sterilizzante in alternativa alla pastorizzazione allo scopo di evitare

eventuali alterazioni del gusto che potrebbero derivare dal trattamento termico.

<Source>^Buiatti 2004^: 592

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words> filtrazione chiarificante, filtrazione brillantante

<Type of relation>coord.

<Related words>^filtrazione della birra^

<Type of relation>super.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “filtrazione sterilizzante” e “无菌过滤” esiste piena identità di significato.

<zh>无菌过滤

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:155

<Definition>最后一道过滤，采用薄膜滤芯过滤或深层滤芯过滤，均应达到酵母数为零，微生物去除率达99.99%以上。

<Source>^刘 2012^: 70

<Context>隧道式巴氏杀菌和高温瞬时杀菌是常用的保证啤酒生物稳定性的一种有效办法，人们日常所喝的熟啤酒都是采用此法进行的，但是经热杀菌的啤酒丧失了其新鲜的口感，啤酒成分发生了变化，引起啤酒产生杀菌味，出现氧化味，使啤酒的风味变差。用过滤的方式除去啤酒中的微生物，无须将啤酒加热，避免了热对啤酒的影响。无菌过滤在啤酒灌装前进行，再辅以无菌灌装，既提高了啤酒的生物稳定性，又保持了啤酒原有的新鲜口感。无菌过滤根据滤芯的不同可分为薄膜过滤和深床式多层过滤。无菌过滤在滤芯过滤前必须增加一道粗滤和精滤，保证最后滤芯的生产能力和使用寿命。。

<Source>^姜 2012^:155

<Concept field>食品技术

<Related words>粗过滤，精过滤

<Type of relation> coord.

<Related words>^啤酒过滤^

<Type of relation>super.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>pastorizzazione



<Morphosyntax>f.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^: 593

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Procedimento per la conservazione di alimenti liquidi o semiliquidi di varia natura (latte, birra, omogeneizzati, succhi di frutta, ecc.), consistente nel portare rapidamente le sostanze da trattare a temperature comprese tra circa 60 °C (p. bassa o lenta) e circa 80 °C (p. alta o rapida) per tempi di durata variabile da circa 30 minuti a 15 secondi (tanto più brevi quanto più alta è la temperatura), al fine di distruggere tutti i microrganismi termolabili presenti che potrebbero provocare alterazioni, così da prolungare la durata di conservazione degli alimenti stessi senza alterarne le caratteristiche nutrizionali e organolettiche.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/pastorizzazione/> (2017-06-02)

<Context>Scopo della pastorizzazione è aumentare la shelf life della birra grazie all'inattivazione di tutti i microrganismi presenti e di enzimi responsabili di modificazioni chimiche indesiderate. Il trattamento consente quindi di ottenere la stabilità biologica del prodotto.

<Source>^Buiatti 2004^: 593

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words> ^unità di pastorizzazione^

<Type of relation>general

<Related words>pastorizzazione flash, pastorizzazione a tunnel

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “pastorizzazione” e “巴氏杀菌” esiste piena identità di significato.

<zh>巴氏杀菌

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^周 2013^:179

<Definition>在啤酒生产过程中对啤酒采用加热一定温度的方式进行的杀菌方法。

<Source>^周 2013^: 179

<Context> 该方法是将啤酒加热到一定温度后，保温一定时间即可使微生物致死。它是目前国内外最广泛应用的一种方法。这方法是1860年由法国生物学家巴斯德通过实践得出的结论。温度在60°C时维持一段时间，可是啤酒中的微生物致死，从而保证啤酒的生物稳定性。后人将这种方法杀菌称为巴氏杀菌法。目前市场上的熟啤酒君采用巴氏杀菌法实现灭菌以消除微生物污染、延长保质期，其保质期比纯生啤酒长，保质期通常达到6/12个月，但失去了纯生啤酒的新鲜口味。

<Source>^周 2013^: 179

<Concept field>食品技术

<Related words> ^巴氏杀菌单位^

<Type of relation> general

<Related words>高温瞬时巴氏杀菌, 隧道式巴氏杀菌

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>unità di pastorizzazione

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>full form

<Source>^Buiatti 2004^: 593

<Definition>Unità di misura per la valutazione del trattamento termico di pastorizzazione. 1 unità di pastorizzazione corrisponde a un riscaldamento a 60°C per 1’.

<Source>cfr. ^Buiatti 2004^: 593

<Context>I valori medi applicati sono di circa 20 UP per le birre di media gradazione e di circa 100 UP per le birre analcoliche.

<Source>^Buiatti 2004^: 593

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words> ^pastorizzazione^

<Type of relation>super

<Synonyms>UP

<Equivalence it-zh>Tra i termini “unità di pastorizzazione” e “巴氏杀菌单位” esiste piena identità di significato.

<it>UP

<Morphosyntax> initials

<Usage label> common

<Source>^Buiatti 2004^: 593

<Variant of>unità di pastorizzazione

<zh>巴氏杀菌单位

<Morphosyntax>noun

<Usage label>full form

<Source>^周 2013^:180

<Definition>来衡量巴氏杀菌的效果目前国内外都采用的单位。

<Source>^周 2013^: 180

<Context>对于啤酒的生产，某一种啤酒的杀菌单位值取决于啤酒内部成分的特点，例如，蛋白质含量、酒精含量、酸碱度以及所含微生物的种类。通常5~6PU即可达到啤酒的杀菌效果，但实际生产上，为避免欠杀菌和降低灌装线带来潜在的二次污染，一般会控制在15~30PU范围，太大的PU值也会给啤酒原有风味带来不良影响。

<Source>^周 2013^: 180

<Concept field>食品技术

<Related words> ^巴氏杀菌^

<Type of relation> super

<Synonyms> PU

<zh>PU

<Morphosyntax> initials

<Usage label> common

<Origin>loan word

<Source>^周 2013^: 180

<Variant of>巴氏杀菌单位

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>confezionamento della birra

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^: 692

<Definition> Fase finale del processo di produzione della birra che prevede il confezionamento della stessa in bottiglie, fusti e lattine.

<Source>^Buiatti 2004^: 593

<Context> Per quanto riguarda la temperatura, in cantine convenzionali una maturazione omogenea è possibile solo mediante una divisione in piccoli locali. Una maturazione troppo lunga, con un leggero aumento del valore del pH, è pure negativa agli effetti della stabilità della birra. In ogni caso durante la filtrazione ed il confezionamento della birra si deve evitare il contatto con l'ossigeno.

<Source>^Gresser 2010^: 692

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words>^fusto^, ^bottiglia^, ^lattina^

<Type of relation>general

<Related words> confezionamento in bottiglia, confezionamento in lattina, confezionamento in fusto

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “confezionamento della birra” e “啤酒包装” esiste piena identità di significato.

<zh>啤酒包装

<Morphosyntax>noun group

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^: 276

<Definition>啤酒包装是啤酒生产的最后一道工序，对啤酒的质量和外观有直接影响。

<Source>^黄 2010^: 276

<Context>啤酒包装是根据市场需求而选择包装形式的，一般当地产销啤酒以瓶装、罐装或桶装的鲜啤酒（不经过巴氏灭菌）为主；而外销或出口啤酒则多采用瓶装或罐装的杀菌啤酒。

<Source>^黄 2010^: 276

<Concept field>食品技术

<Related words> ^桶^, ^瓶子^, ^罐子^

<Type of relation>general

<Related words> 瓶装, 罐装, 桶装

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>fusto

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^: 593

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Nome generico di recipienti di legno per liquidi (botti, barili, ecc.): un f. di vino, di birra.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/fusto/> (2017-06-02)

<Context>I fusti in acciaio inox o alluminio provvisti di un'unica apertura nella quale viene inserita una lancia utilizzata sia per il riempimento che per lo svuotamento (keg) sono i più comunemente utilizzati per il confezionamento della birra. Fusti in acciaio o alluminio provvisti di due aperture (cask) o addirittura in legno (wooden barrel) vengono ancora utilizzati, in particolare da piccole e medie birrerie tradizionali che prevedono il confezionamento di birre non filtrate e ancora ricche di lieviti sospesi.

<Source>^Buiatti 2004^: 593

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words> ^bottiglia^, ^lattina^

<Type of relation>coord.

<Related words>keg, cask, barile

<Type of relation>sub.

<Note> Sebbene la definizione di fusto faccia riferimento a recipienti in legno, nell'industria alimentare e birraria moderna la maggior parte dei fusti sono in realtà costruiti in alluminio o acciaio inox.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “fusto” e “桶” esiste piena identità di significato.

<zh>桶

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^: 321

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^

<Definition>盛东西的器具，用木头、铁皮、塑料等制成，多为圆筒形，有的有提梁。

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^: 桶 (dizionario elettronico)

<Context> 桶装啤酒一般是装未经杀菌的鲜啤酒。现啤酒口味清爽，成本低，单保存期不长，适于当地产当地销，销量很大，如果桶装需要杀菌的啤酒，一般是采取先瞬间杀菌后罐装的方法。目前世界桶装啤酒量已占全部啤酒产量的20%左右，欧洲国家的桶装啤酒比例比较大，英国的桶装啤酒约占80%左右，桶装比瓶装或易拉罐包装约节省30%以上的费用，极富竞争力。桶装啤酒的规格主要有30L和50L；也有10L及5L的小包装，主要供宴会用，产量不大。

<Source>^黄 2010^:321

<Concept field>食品技术

<Related words>^瓶子^, ^罐子^

<Type of relation> coord.

<Related words> keg桶, 金属桶, 木桶

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>bottiglia

<Morphosyntax>f.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^: 593

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Recipiente per liquidi, generalmente di vetro o di materiale plastico, di forma cilindrica o rigonfia con collo più o meno lungo e capacità tra ¼ di litro e 1 litro o poco più (secondo la norma ufficiale, anche più grande, ma comunque di capacità inferiore a 3 litri): bottiglia da vino, da birra, da spumante.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/bottiglia/> (2017-06-02).

<Context>Le bottiglie, prima del riempimento, vengono “lavate” con anidride carbonica e pre-evacuate dall’aria che contengono per prevenire fenomeni ossidativi della birra. Il riempimento, effettuato il più delle volte a freddo, viene condotto in condizioni isobariche per evitare perdite di anidride carbonica. Prima della tappatura, un finissimo getto d’acqua, spruzzato da un ugello, provoca l’istantanea formazione di schiuma che impedisce l’ingresso d’aria nel collo della bottiglia che subito dopo viene chiusa con tappo corona.

<Source>^Buiatti 2004^: 593

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words>^fusto^, ^lattina^

<Type of relation>coord.

<Related words> bottiglia di vetro, bottiglia in PET

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “bottiglia” e “瓶子” esiste piena identità di significato.

<zh>瓶子

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^:277

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^

<Definition>容器，一般口较小，颈细肚大，多用瓷或玻璃制成。

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^: 瓶子 (dizionario elettronico)

<Context>目前市场上的瓶子规格尺寸比较繁多，再次不做赘述。由于啤酒是带压罐装，每瓶酒的内压一般在0.2/0.3MPa，因此啤酒生产厂对于啤酒的耐内压力、抗冲击、内应力等物理化性能都比较重视。

<Source>^黄 2010^: 277

<Concept field>食品技术

<Related words>^桶^, ^罐子^

<Type of relation> coord.

<Related words> 玻璃瓶, 塑料瓶

<Type of relation>sub.

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>lattina

<Morphosyntax>f.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^: 593

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>Piccolo recipiente di latta, di forma parallelepipedica o cilindrica (in forma cioè di barattolo a chiusura ermetica), usato per contenere sostanze liquide: una lattina d'olio d'oliva; birra, vino in lattina.

<Source>^Treccani.it, vocabolario^: <http://www.treccani.it/vocabolario/lattina/> (2017-06-02).

<Context>La lattina, come la bottiglia, viene sempre pre-evacuata dall'aria prima del riempimento al termine del quale il coperchio deve essere fissato per aggraffatura il più rapidamente possibile. Ciò per ridurre rischi ossidativi molto elevati a causa della grande superficie di contatto del liquido con l'aria. I tempi di pastorizzazione sono inferiori rispetto alle bottiglie grazie alla maggiore efficienza di scambio termico delle lattine. Il riscaldamento della birra inoltre, grazie alla conformazione della lattina, è molto più regolare e omogeneo.

<Source>^Buiatti 2004^: 593

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words>^fusto^, ^lattina^

<Type of relation>coord.

<Related words> lattina con apertura facilitata

<Type of relation>sub.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “lattina” e “罐子” esiste piena identità di significato.

<zh>罐子

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^: 320

<Lexica>按^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^

<Definition>盛东西用的大口的器皿，多为陶器或瓷器。

<Source>^中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002^: 罐子 (dizionario elettronico)

<Context> 罐装啤酒酒体轻，运、携带和开启方便，深受广大消费者的欢迎，因此发展很快，已具有和瓶装啤酒并驾齐驱的地位。

<Source>^黄 2010^: 320

<Concept field>食品技术

<Related words>^桶^, ^罐子^

<Type of relation> coord.

<Related words> 易拉罐

<Type of relation>sub.

<Synonyms> 听

<zh>听

<Morphosyntax> noun

<Usage label>common

<Source>^姜 2012^: 163

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>(birra) ale

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Daniels 2016^: 117

<Definition>termine generico utilizzato per indicare birre luppolate ad alta fermentazione, contrapposte alle lager a bassa fermentazione.

<Source>^Daniels 2016^: 355

<Context>I lieviti da Ale sono probabilmente quelli originali usati dai birrai per più di cinque millenni. Fermentano a temperature più alte dei lieviti lager, tendono a salire nella parte superiore del fermentatore e per questo si chiamano lieviti ad alta fermentazione. Grazie all'antica eredità nella produzione delle ale, oggi è disponibile una vasta gamma di ceppi.

<Source>^Daniels 2016^: 117

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words> ^(birra) lager^

<Type of relation>coord.

<Related words>^birra^

<Type of relation>super.

<Related words>^birra di frumento^

<Type of relation>sub.

<Related words>^lievito ad alta fermentazione^

<Type of relation>general



<Synonyms> birra ad alta fermentazione

<Equivalence it-zh>Tra i termini “(birra) ale” e “爱尔兰啤酒” esiste piena identità di significato.

<it>birra ad alta fermentazione

<Morphosyntax> noun

<Usage label> common

<Source>^Buiatti 2004^: 596

<zh>爱尔兰啤酒

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^Hughes 2016^: 108

<Definition>采用上面发酵酵母酿造的啤酒。

<Source>^Hughes 2016^: 214

<Context>爱尔兰啤酒是一种历史悠久啤酒、风味浓郁的啤酒。比如，在中世纪，由于缺乏安全新鲜的饮用水，所以人们整日饮用低酒精度啤酒（亦称“低醇啤酒”），将其作为碳水化合物和营养的原料。现代爱尔兰啤酒使用上面发酵酵母在16-22°C酿成。在前发酵，这些酵母会浮到麦汁表面，因而可以产生许多风味化合物和酯类，并给所酿成的啤酒带来丰富的果香味和麦香味。

<Source>^Hughes 2016^: 108

<Concept field>食品技术

<Related words>^拉格啤酒^

<Type of relation> coord.

<Related words>^啤酒^

<Type of relation>super.

<Related words>^小麦啤酒^

<Type of relation> sub.

<Related words>^上面啤酒酵母^

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>birra di frumento

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^: 715

<Lexica>Attestato in ^Treccani.it, vocabolario^

<Definition>birra prodotta con una percentuale di malto di frumento che si aggira intorno al 50-60%, o con l'aggiunta di frumento non maltato.

<Source>^Buiatti 2004^: 561

<Context> In linea di massima si possono suddividere le birre di frumento in birra senza lievito (cristalline) e birre con lievito (torbide). Nell'ultimo caso, il contenuto di CO<sub>2</sub> può venir assicurato dalla fermentazione secondaria in bottiglia ("Flaschengärung"). Le birre con lievito possono inoltre essere ancora suddivise in birre con o senza stoccaggio intermedio in un tank. Per la fermentazione secondaria in bottiglia si possono utilizzare, a seconda delle caratteristiche sensoriali desiderate, lieviti ad alta, bassa fermentazione e perfino lieviti non agglutinanti.

<Source>^Gresser 2010^: 715

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words> ^birra^, ^(birra) ale^

<Type of relation>super.

<Related words>^frumento^, ^lievito ad alta fermentazione^

<Type of relation>general.

<Synonyms> Le parole di origine tedesca "weiss", "weisse" e "weizenbier" sono comunemente utilizzate in ambito commerciale per indicare le birre di frumento.

<Equivalence it-zh>Tra i termini "birra di frumento" e "小米啤酒" esiste piena identità di significato.

<zh>小米啤酒

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^Hughes 2016^: 182

<Definition>小麦啤酒又称白啤酒。是以小麦为主要原料（占总原料40%以上）采用上面发酵法或下面发酵法酿制的啤酒。

<Source>^姜 2012^: 5

<Context>独特的发酵和饮用方法，让这款啤酒风格独树一帜。小麦啤酒通常需在酒瓶中进行后熟，经常冷饮，杀口力强。饮用时，轻轻晃动酵母沉淀物，以使酒体浑浊。由于发酵温度较高并且风味多样，所以小麦啤酒适宜在家中酿造。

<Source>^Hughes 2016^: 182

<Concept field>食品技术

<Related words>^啤酒^, ^爱尔啤酒^

<Type of relation>super.

<Related words>^小麦^, ^上面啤酒酵母^

<Type of relation>general

<Synonyms>白啤酒

<zh>白啤酒

<Morphosyntax> noun

<Usage label> common

<Source>^Mosher 2014^: 241

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>(birra) lager

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Daniels 2016^: 119

<Definition>birra prodotta con lieviti a bassa fermentazione e maturate a temperature vicine allo zero.

<Source>^Mosher 2013^: 246

<Context>Le lager sono nate dalla tradizione birraria tedesca, dove la pressione selettiva in un clima freddo ha portato alla ribalta questi lieviti amanti del freddo. Le temperature di fermentazione tipiche per le lager sono alquanto più basse rispetto a quelle usate nelle ale, e oscillano tra 7 e 13°C. In genere, i lieviti lager fermentano zuccheri che i lieviti ale non riescono a fermentare, e tendono a produrre nella birra finita un carattere più rotondo e pulito.

<Source>^Daniels 2016^: 119

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words> ^(birra) ale^

<Type of relation>coord.

<Related words>^birra^

<Type of relation>super.

<Related words>^lievito a bassa fermentazione^

<Type of relation>general

<Synonyms>birra a bassa fermentazione

<Equivalence it-zh>Tra i termini “(birra) lager” e “拉格啤酒” esiste piena identità di significato.

<it>birra a bassa fermentazione

<Morphosyntax> noun

<Usage label> common

<Source>^Buiatti 2004^: 596

<zh>拉格啤酒

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^Hughes 2013^: 108

<Definition>以桶底发酵方法酵、以接近冷冻温度熟化的啤酒。

<Source>^Mosher 2014^: 238

<Context>对于自酿着来说，拉格啤酒是最具挑战性的啤酒分类。不仅需要很好的酿造技术和较低的发醇环境，而且它清新微妙的特色，意味着酿造中意外产生的任何哪怕十分微小的异味都会很明显。尽管如此，酿造很棒的拉格啤酒仍有可能，只需注意发醇的环境、酵母的接种量和卫生的清洁干净。最为关键的是温度控制，所以对于家酿发烧友而言，购置一台酿造专用冰箱是格非常棒的主意。

<Source>^Hughes 2013^: 108

<Concept field>食品技术

<Related words>^爱尔啤酒^

<Type of relation> coord.

<Related words>^啤酒^

<Type of relation>super.

<Related words>^下面啤酒酵母^

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>birra giovane

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^: 453

<Definition>Birra che ha raggiunto il grado di attenuazione desiderato ed è pronta al travaso.

<Source>^Gresser 2010^: 431

<Context> Nel caso di sistema di produzione tradizionale, specialmente per le birre di specialità, in cui alla fermentazione primaria segue quella secondaria, con la centrifuga si esercita un'azione chiarificante definita per poter aggiungere sempre la stessa quantità di Kräusen cioè la stessa quantità di cellule di lievito fisiologicamente attive alla birra giovane e così la maturazione inizia sempre nelle identiche condizioni e porta

sempre a identici risultati finali.

<Source>^Gresser 2010^: 453

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words> ^birra^

<Type of relation>super.

<Related words>^fermentazione primaria^, ^fermentatore^

<Type of relation>general

<Note> La birra giovane è talvolta definita “birra verde”, tuttavia la dicitura birra verde (in cinese 绿啤酒) è più comunemente attribuita alla birra finita addizionata con colorante verde prodotta per la festività di San Patrizio.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “birra verde” e “嫩啤酒” esiste piena identità di significato.

<zh>嫩啤酒

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^: 209

<Definition>麦汁经主发酵后的发酵液称为嫩啤酒。

<Source>^黄 2010^: 209

<Context>嫩啤酒的特点是：酒体还不够成熟，CO<sub>2</sub>含量不足，不适合饮用；酒液中大量的悬浮酵母和凝固物还没沉淀下来，酒液还不够澄清；酒液中含有的双乙酰、硫化氢等挥发性物质的含量还远远超过规定的范围。主发酵结束后的酒液必须经过一定时间的贮存，这个时期就是啤酒的后发酵和贮酒期。

<Source>^黄 2010^: 209

<Concept field>食品技术

<Related words>^啤酒^

<Type of relation> super.

<Related words>^主发酵^, ^发酵罐^

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>grado Plato

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>full form

<Source>^Gresser 2010^: 430

<Definition>la quantità in grammi di estratto contenuto in 100 grammi del mosto da cui la birra è derivata.

<Source>^Buiatti 2004^: 558

<Context> Nel diagramma è illustrato l'esempio di una birra che ha un grado saccarometrico iniziale di 12° P o 12% peso, che durante la fermentazione principale scende a circa 3% peso (per evitare un elevato contenuto di alcoli superiori è importante che all'inizio la fermentazione parta non troppo fortemente). In questo caso, al quinto giorno poi la birra viene raffreddata, per permettere che la fermentazione continui, ma molto lentamente, dopo il travaso in cantina di fermentazione secondaria.

<Source>^Gresser 2010^: 430

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words>^titolo alcolometrico volumico^

<Type of relation>general

<Synonyms>grado saccarometrico

<Equivalence it-zh>Tra i termini “grado Plato” e “柏拉图单位” esiste piena identità di significato.

<it>grado saccarometrico

<Morphosyntax>noun

<Category>full form

<Source>^Buiatti 2004^: 558

<it>°P

<Morphosyntax>noun

<Category>initials

<Source>^Buiatti 2004^: 558

<Variant of>grado Plato

<zh>柏拉图单位

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:5

<Definition>表示100g麦汁中含有浸出物的克数,符号为°P。

<Source>^姜 2012^: 4

<Context>低浓度啤酒, 原麦汁浓度低于7°P; 中浓度啤酒, 原麦汁浓度7 / 11°P; 高浓度啤酒, 原麦汁浓度12°P以上。

<Source>^姜 2012^: 5

<Concept field>化学

<Related words>^酒精度^

<Type of relation> general

<zh>°P

<Morphosyntax>noun

<Category>initials

<Origin> loan word

<Source>^姜 2012^: 4

<Variant of>柏拉图单位

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>grado alcolico

<Morphosyntax>noun group, m.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^: 752

<Lexica>Attestato in ^Zingarelli 2005^

<Definition>Unità di misura del contenuto di alcol delle soluzioni alcoliche corrispondente a 1 cm<sup>3</sup> di alcol puro contenuto in 100 cm<sup>3</sup> di soluzione a temperatura di riferimento di 15°C.

<Source>^Zingarelli 2005^: 808

<Context>Le birre d'abbazia sono birre forti, assai corpose, prodotte ad alta fermentazione, che spesso subiscono una rifermentazione in bottiglia; il grado alcolico va dai 6 ai 12 gradi alcolici in volume e il colore spazia dall'oro carico all'ambrato fino allo scurissimo tonaca di frate.

<Source>^Gresser 2010^: 752

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words> ^grado Plato^

<Type of relation>general

<Synonyms> titolo alcolometrico volumico

<Note> Il termine grado alcolico nel settore birrario si riferisce alla percentuale di alcol in volume, indicata con la dicitura % Vol. È tuttavia possibile determinare anche il grado alcolico in peso (g/L): questa dicitura non è solitamente utilizzata nel settore birrario in Italia.

<Equivalence it-zh>Tra i termini “grado alcolico” e “酒精度” esiste piena identità di significato.

<it>titolo alcolometrico volumico

<Morphosyntax> noun

<Usage label> uncommon

<Source>^Buiatti 2004^: 558

<zh>酒精度

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^: 6

<Definition>酒精度是指啤酒中乙醇的百分含量。酒精度的表示有两种，即：体积分数（%）表示法和质量分数（%）表示法。

<Source>^姜 2012^: 4

<Context>低醇啤酒，酒精度为0.6/2.5%（体重分数）的啤酒；无醇啤酒，酒精度 $\leq 0.5\%$ （体积分数）、原麦汁浓度 $\geq 3^\circ\text{P}$ 的啤酒。

<Source>^姜 2012^: 6

<Concept field>化学

<Related words>^柏拉图单位^

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>unità EBC

<Morphosyntax>noun group, f.

<Usage label>main term

<Source>^Gresser 2010^: 433

<Definition>Unità di misura utilizzata per descrivere il colore di una birra attraverso il confronto con campioni di colore.

<Source>^Daniels 2016^: 360

<Context> Le sostanze amare del luppolo non isomerizzate durante il processo di bollitura del mosto divengono insolubili a pH inferiori a 5,0 (praticamente sono totalmente escrete). La riduzione del pH inoltre comporta una diminuzione del colore della birra di circa 3 unità EBC.

<Source>^Gresser 2010^: 433

<Concept field>food technology/tecnologia alimentare

<Related words>grado SRM

<Type of relation>coord.

<Related words>European Brewery Convention



<Type of relation>super.

<Related words>^birra^, ^malto^, ^reazione di Maillard^

<Type of relation>general

<Synonyms>grado EBC

<Equivalence it-zh>Tra i termini “unità EBC” e “EBC单位” esiste piena identità di significato.

<it>grado EBC

<Morphosyntax> noun

<Usage label> common

<Source>^Mosher 2013^: 70

<zh>EBC单位

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^黄 2010^: 5

<Definition>麦芽及啤酒色度的测量标准，数值越高，颜色越深。

<Source>^Hughes 2016^: 214

<Context>淡色啤酒的色度在3/14EBC单位，是产量最大的啤酒品种，约占98%。色度在7EBC单位以下的为淡黄色啤酒；色度在7/10EBC单位的为金黄色啤酒；色度在10/14EBC单位的为棕黄色啤酒。

<Source>^黄 2010^: 5

<Concept field>食品技术

<Related words>欧洲啤酒协会标准

<Type of relation> super.

<Related words>^啤酒^, ^麦芽^, ^美拉德反应^

<Type of relation>general

\*\*

<Subject>beverage technologies/tecnologia delle bevande

<Subfield>brewed and malted beverages/bevande fermentate e maltate

<it>estratto

<Morphosyntax>m.

<Usage label>main term

<Source>^Buiatti 2004^: 585

<Lexica>Attestato in ^Zingarelli 2005^

<Definition>Insieme delle sostanze solubilizzatesi nel mosto.

<Source>^Buiatti 2004^: 585

<Context>Nel corso della fermentazione l'estratto del mosto viene trasformato in alcol. La sua concentrazione quindi diminuisce, cioè si attenua, e il livello a cui il processo si arresta è indicato come grado di attenuazione (o grado di fermentazione). Il grado di attenuazione quindi rappresenta la percentuale di estratto originario del mosto che è stato fermentato.

<Source>^Buiatti 2004^: 585

<Concept field>chemistry/chimica

<Related words> zuccheri fermentescibili, ^proteine^

<Type of relation>sub.

<Related words>^ammotatura^, ^malto^

<Type of relation>general

<Equivalence it-zh>Tra i termini “estratto” e “浸出物” esiste piena identità di significato.

<zh>浸出物

<Morphosyntax>noun

<Usage label>main term

<Source>^姜 2012^:88

<Definition>麦汁中溶解于水的干物质。

<Source>^黄 2010^: 123

<Context>麦汁极限发酵度指麦汁中可发酵性糖占麦汁浸出物的总量的百分比，也称为麦汁可发酵性。其值应大于70/75%。

<Source>^姜 2012^:88

<Concept field>化学

<Related words>可发酵性糖, ^蛋白质^

<Type of relation>sub.

<Related words>^糖化^, ^麦汁^

<Type of relation>general

## SCHEDE BIBLIOGRAFICHE

<source>Gresser 2010

<Reference>Gresser A. (2010). Il manuale del birraio pratico. Teoria e pratica della preparazione del malto e della fabbricazione della birra. Norimberga: Fachverlag Hans Carl.

\*\*

<source>Devoto-Oli 1971

<Reference>Devoto G; Oli G. C. (1971). Dizionario della lingua italiana. Firenze: Le Monnier.

\*\*

<source>黄 2010

<Reference>Huang Yadong 黄亚东 (2010). Pijiu shengchan jishu 啤酒生产技术 (Tecniche di produzione birraria). Beijing: Zhongguo qingongye chubanshe.

\*\*

<source>中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2013

<Reference>Zhongguo Shehui Kexueyuan Yuyan Yanjiusuo Cidian Bianjishi 中国社会科学院 语言研究所词典编辑室 (2013). Xiandai hanyou cidian 现代汉语词典 (Dizionario di cinese contemporaneo), Beijing, Shangwu yinshuguan.

\*\*

<source>Buiatti 2004

<Reference>Buiatti S. (2004). Birra. In Paolo Cabras e Aldo Martelli. Chimica degli alimenti. Nutrienti; alimenti di origine vegetale; alimenti di origine animale; integratori alimentari; bevande; sostanze indesiderabili. Padova: Piccin Nuova Libreria.

\*\*

<source>Devoto-Oli 2008

<Reference>Devoto G; Oli G. C. (2008). Il Devoto-Oli. Vocabolario della lingua italiana. Milano: Le Monnier.

\*\*

<source>姜 2012

<Reference>Jiang Shurong 姜淑荣 (2012). Pijiu shengchan jishu 啤酒生产技术 (Tecniche di produzione birraria). Beijing: Huaxue gongye chubanshe.

\*\*

<source>Zingarelli 1984

<Reference>Zingarelli N. (1984). Il nuovo Zingarelli. Vocabolario della lingua italiana. Bologna: Zanichelli Editore.

\*\*

<source>Daniels 2016

<Reference>Daniels R. (2016). Progettare grandi birre. La guida definitiva per produrre gli stili di birra classici. Milano: Edizioni LSWR. Trad. di Designing Great Beers. The Ultimate guide to Brewing Classic Beer Styles. Brewers Publications, 1996.

\*\*

<source>Mosher 2014

<Reference>Mosher R. (2014). Pijiu shengjing. shijie zui weida yinpin de zhuan ye zhinan 啤酒圣经。世界最伟大饮品的专业指南. Beijing: Jixie gongye chubanshe. Trad. di Tasting beer: an insider's guide to the world's greatest drink. Storey Publishing, 2009.

\*\*

<source>Mosher 2013

<Reference>Mosher R. (2013). Degustare le birre: tutti i segreti della bevanda più buona del mondo. Milano: Edizioni FAG. Trad. di Tasting beer. An insider's guide to the world's greatest drink. Storey Publishing, 2009.

\*\*

<source>D'Egidio 2004

<Reference>D'Egidio M.G. (2004). Cereali. In Paolo Cabras e Aldo Martelli. Chimica degli alimenti. Nutrienti; alimenti di origine vegetale; alimenti di origine animale; integratori alimentari; bevande; sostanze indesiderabili. Padova: Piccin Nuova Libreria.

\*\*

<source>Treccani.it, vocabolario

<Reference>Treccani.it. Vocabolario Treccani online. Istituto dell'Enciclopedia Italiana. URL <http://www.treccani.it/vocabolario/>

\*\*

<source> Treccani.it, enciclopedia

<Reference> Treccani.it. Enciclopedia online. Istituto dell'Enciclopedia Italiana. URL <http://www.treccani.it/enciclopedia/>

\*\*

<source>熊 2012

<Reference>Xiong Zhigang 熊志刚 (2012). Pijiu shengchan yuanliao 啤酒生产原料 (Le materie prime per la produzione della birra). Beijing: Zhongguo qinggongye chubanshe.

\*\*

<source>中国社会科学院语言研究所词典编辑室 2002

<Reference>Zhongguo Shehui Kexueyuan Yuyuan Yanjiusuo Cidian Bianjishi 中国社会科学院语言研究所词典编辑 (2002). Xiandai hanyou cidian (Hanying shuangyu) 现代汉语词典(汉英双语) (Dizionario di cinese contemporaneo, Edizione Cinese-Inglese), Beijing, Waiyu jiaoxue yu yanjiu chubanshe.

\*\*

<source>Corradini 2004

<Reference>Corradini C. (2004). Glucidi. In Paolo Cabras e Aldo Martelli. Chimica degli alimenti. Nutrienti; alimenti di origine vegetale; alimenti di origine animale; integratori alimentari; bevande; sostanze indesiderabili. Padova: Piccin Nuova Libreria.

\*\*

<source>Jay 2009

<Reference>Jay J.M. et al. (2009). Microbiologia degli alimenti. Milano: Springer-Verlag Italia. Trad. di

Modern Food Microbiology, 7th ed. Springer, 2005

\*\*

<source>Zingarelli 2005

<Reference>Zingarelli N. (2005). Lo Zingarelli. Vocabolario della lingua italiana. Bologna: Zanichelli Editore.

\*\*

<source>Mallet 2016

<Reference>Mallet J. (2016). Gli ingredienti della birra – Malto. La guida pratica dal campo al birrificio. Milano: Edizioni Lswr. Trad. di Malt. A Practical Guide from the Field to Brewhouse. Colorado: Brewers Publications, 2014.

\*\*

<source>Cappelli-Vannucchi 2011

<Reference>Cappelli P; Vannucchi V. (2011). Chimica degli alimenti. Conservazione e trasformazioni. Bologna: Zanichelli Editore.

\*\*

<source>周-關 2005

<Reference>Zhou Zhihui 周志辉; Guan Haishan 關海山 (2005). Shipin kexue cihui 食品科學詞彙. A Glossary of Food Science and Technology. Hong Kong: Xianggang zhongwen chubanshe.

\*\*

<source>刘 2012

<Reference> Liu Guangcheng 刘光成 (2012). Pijiu guolü jishu 啤酒过滤技术 (Tecniche di filtrazione della birra). Beijing: Zhongguo qingongye chubanshe.

\*\*

<source>周 2013

<Reference> Zhou Liang 周亮 (2013). Pijiu baozhuang jishu 啤酒包装技术 (Tecniche di confezionamento della birra). Beijing: Zhongguo qingongye chubanshe.

\*\*

<source>Hughes 2016

<Reference>Hughes, G. (2016). Ziniang pijiu rumen zhinan 自酿啤酒入门指南 (Guida introduttiva all'home brewing). Beijing: Zhongguo qinggongye chubanshe. Trad. di Home Brew Beer. DK, 2013.

### SEZIONE III



## GLOSSARIO ITALIANO – CINESE

## 意/汉辞典

<it> 意大利语	<zh> 中文	Pinyin 拼音
Aerazione del mosto	麦汁充氧	Mài zhī chōngyǎng
Alcoli superiori	高级醇	Gāojí chún
$\alpha$ -acido	$\alpha$ -酸	$\alpha$ -suān
Amido	淀粉	Diànfěn
Amilasi	淀粉酶	Diànfěn méi
Ammostatura	糖化	Tánghuà
Ammostatura per decozione	煮出糖化法	Zhǔ chū táng huà fǎ
Ammostatura per infusione	浸出糖化法	Jìn chū táng huà fǎ
Bagnatura dell'orzo	大麦的浸渍	Dàmài de jìn zì
Birra	啤酒	Píjiǔ
(Birra) ale	爱尔啤酒	Àiěr píjiǔ
Birra di frumento	小米啤酒	Xiǎomǐ píjiǔ
Birra giovane	嫩啤酒	Nèn píjiǔ
(Birra) lager	拉格啤酒	Lāgé píjiǔ
Bottiglia	瓶子	Píngzi
Caldaia di saccarificazione	糖化锅	Tánghuà guō
Carboidrati	碳水化合物	Tànshuǐ huàhéwù
Cassone Saladin	萨拉丁发芽箱	Sàlādīng fāyá xiāng
Confezionamento della birra	啤酒包装	Píjiǔ bāozhuāng
Cono del luppolo	(酒花) 球果	(Jiǔhuā) qiúguǒ

Cottura del mosto	麦汁煮沸	Mài zhī zhǔfèi
Dichetoni vicinali	连二酮	Lián èr tóng
Dimetilsolfuro	二甲基硫	Èrjiǎjīliú
Durezza dell'acqua	水的硬度	Shuǐ de yìngdù
Enzima	酶	Méi
Essiccamento	干燥	Gānzào
Essiccatoio	干燥炉	Gānzào lú
Esteri	酯	Zhǐ
Estratto	浸出物	Jìn chū wù
Fabbricazione del mosto	麦汁制备	Mài zhī zhìbèi
Fermentatore	发酵罐	Fājiào guǎn
Fermentazione alcolica	乙醇发酵	Yǐchún fājiào
Fermentazione primaria	主发酵	Zhǔ fājiào
Fermentazione secondaria	后发酵	Hòu fājiào
Filtrazione del mosto	麦汁过滤	Mài zhī guòlǜ
Filtrazione della birra	啤酒过滤	Píjiǔ guòlǜ
Filtrazione sterilizzante	无菌过滤	Wújūn guòlǜ
Filtro ad alluvionaggio	硅藻土过滤机	Guīzǎotǔ guòlǜ jī
Filtro-prensa	板框式压滤机	Bǎn kuàng shì yā lǜ jī
Frumento	小米	Xiǎomǐ
Fusto	桶	Tǒng
Germinazione	发芽	Fāyá
Grado alcolico	酒精度	Jiǔjīng dù
Grado Plato	柏拉图单位	Bólátú dānwèi
Grado tedesco	德国度	Déguó dù
IBU	国际苦味指数	Guójì kǔ wèi zhǐshù

Iso- $\alpha$ -acido	异- $\alpha$ -酸	Yì- $\alpha$ -suān
Lattina	罐子	Guànzǐ
Lavaggio delle trebbie	洗糟	Xǐ zāo
Lievito	酵母	Jiàomǔ
Lievito a bassa fermentazione	下面啤酒酵母	Xiàmiàn píjiǔ jiàomǔ
Lievito ad alta fermentazione	上面啤酒酵母	Shàngmiàn píjiǔ jiàomǔ
Lipidi	脂肪	Zhīfáng
Luppolina	蛇麻腺	Shémá xiàn
Luppolo	啤酒花	Píjiǔhuā
Macinazione a secco	干法粉碎	Gān fǎ fěnsuì
Macinazione ad umido	湿法粉碎	Shī fǎ fěnsuì
Macinazione con precondizionamento	回潮粉碎	Huícháo fěnsuì
Mais	玉米	Yùmǐ
Maltaggio	麦芽制备	Màiyá zhìbèi
Malto	麦芽	Màiyá
Malto verde	绿麦芽	Lǜ màiyá
Mosto di birra	麦汁	Mài zhī
Mulino a cilindri	辊式粉碎机	Gǔn shì fěnsuì jī
Oli essenziali	酒花油	Jiǔhuā yóu
Orzo	大麦	Dàmài
Orzo distico	二棱大麦	Èr léng dàmai
Pastorizzazione	巴氏杀菌	Bāshìshājūn
Perdite di maltazione	制麦损失	Zhì mài sǔnshī
pH	酸碱	Suānjiǎn
Proteine	蛋白质	Dànbáizhì
Raffreddamento del mosto	麦汁冷却	Mài zhī lěngquè

Raffreddatore a piastre	薄板冷却器	Bóbǎn lěngquè qì
Reazione di Maillard	美拉德反应	Měilādé fǎnyìng
Resina	树脂	Shùzhī
Riso	大米	Dàmǐ
Saccarificazione	(淀粉的) 糖化	(Diànfěn de) táng huà
Scorza (del malto)	麦皮	Mài pí
Serbatoio di bagnatura cilindro-conico	柱锥形浸麦槽	Zhù zhuī xíng jìn mài cáo
Sorgo	高粱	Gāoliang
Sucedaneo	辅料	Fùliào
Tino di cottura	煮沸锅	Zhǔfèi guō
Tino di filtrazione	过滤槽	Guòlǜ cáo
Torbidità	浑浊	Húnzhuó
Trebbie	麦糟	Mài zāo
Trub caldo	热凝固物	Rè nínggù wù
Trub freddo	冷凝固物	Lěng nínggù wù
Unità di pastorizzazione	巴氏杀菌单位	Bāshìshājūn dānwèi
Unità EBC	EBC 单位	EBC dānwèi
Whirlpool	回旋沉淀槽	Huíxuán chéndiàn cáo

## GLOSSARIO CINESE - ITALIANO

## 汉/意辞典

Pinyin	<zh>	<it>
拼音	中文	意大利语
$\alpha$ -suān	$\alpha$ -酸	$\alpha$ -acido
Àiěr píjiǔ	爱尔啤酒	(Birra) ale
Bǎn kuàng shì yālù jī	版框式压滤机	Filtro-prensa
Bāshìshājūn	巴氏杀菌	Pastorizzazione
Bāshìshājūn dānwèi	巴氏杀菌单位	Unità di pastorizzazione
Bóbǎn lěngquè qì	薄板冷却器	Raffreddatore a piastre
Bólātú dānwèi	柏拉图单位	Grado Plato
Dàmài	大麦	Orzo
Dàmài de jìnzì	大麦的浸渍	Bagnatura dell'orzo
Dànmǐ	大米	Riso
Dànbáizhì	蛋白质	Proteine
Déguó dù	德国度	Grado tedesco
Diànfěn	淀粉	Amido
(Diànfěn de) táng huà	(淀粉的) 糖化	Saccarificazione
Diànfěn méi	淀粉酶	Amilasi
EBC dānwèi	EBC 单位	Unità EBC
Èr léng dà mài	二棱大麦	Orzo distico
Èrjiǎjīliú	二甲基硫	Dimetilsolfuro
Fājiào guǎn	发酵罐	Fermentatore
Fāyá	发芽	Germinazione

Fǔliào	辅料	Sucedaneo
Gānzào	干燥	Essiccamento
Gānzào lú	干燥炉	Essiccatoio
Gāojí chún	高级醇	Alcoli superiori
Gāoliang	高粱	Sorgo
Guànzǐ	罐子	Lattina
Guīzǎotǔ guòlǜ jī	硅藻土过滤机	Filtro ad alluvionaggio
Gǔn shì fěnsuì jī	辊式粉碎机	Mulino a cilindri
Guójì kǔ wèi zhǐshù	国际苦味指数	IBU
Guòlǜ cáo	过滤槽	Tino di filtrazione
Gān fǎ fěnsuì	干法粉碎	Macinazione a secco
Hòu fājiào	后发酵	Fermentazione secondaria
Huícháo fěnsuì	回潮粉碎	Macinazione con precondizionamento
Huíxuán chéndiàn cáo	回旋沉淀槽	Whirlpool
Húnzhuó	浑浊	Torbidità
Jiàomǔ	酵母	Lievito
Jìn chū táng huà fǎ	浸出糖化法	Ammostatura per infusione
Jìn chū wù	浸出物	Estratto
(Jiǔhuā) qiúguǒ	(酒花) 球果	Cono del luppolo
Jiǔhuā yóu	酒花油	Oli essenziali
Jiǔjīng dù	酒精度	Grado alcolico
Lāgé píjiǔ	拉格啤酒	(Birra) lager
Lěng nínggù wù	凝固固物	Trub freddo
Lián èr tóng	连二酮	Dichetoni vicinali
Lǜ mài yá	绿麦芽	Malto verde
Mài pí	麦皮	Scorza (del malto)

Mài zāo	麦糟	Trebbie
Mài zhī	麦汁	Mosto di birra
Mài zhī chōngyǎng	麦汁充氧	Aerazione del mosto
Mài zhī guòlǜ	麦汁过滤	Filtrazione del mosto
Mài zhī lěngquè	麦汁冷却	Raffreddamento del mosto
Mài zhī zhìbèi	麦汁制备	Fabbricazione del mosto
Mài zhī zhǔfèi	麦汁煮沸	Cottura del mosto
Màiyá	麦芽	Malto
Màiyá zhìbèi	麦芽制备	Maltaggio
Méi	酶	Enzima
Měilādé fǎnyìng	美拉德反应	Reazione di Maillard
Nèn píjiǔ	嫩啤酒	Birra giovane
Píjiǔ	啤酒	Birra
Píjiǔ bāozhuāng	啤酒包装	Confezionamento della birra
Píjiǔ guòlǜ	啤酒过滤	Filtrazione della birra
Píjiǔhuā	啤酒花	Luppolo
Píngzi	瓶子	Bottiglia
Rè nínggù wù	热凝固物	Trub caldo
Sàlādīng fāyá xiāng	萨拉丁发芽箱	Cassone Saladin
Shàngmian píjiǔ jiàomǔ	上面啤酒酵母	Lievito ad alta fermentazione
Shémá xiàn	蛇麻腺	Luppolina
Shī fǎ fěnsuì	湿法粉碎	Macinazione ad umido
Shuǐ de yìngdù	水的硬度	Durezza dell'acqua
Shùzhī	树脂	Resina
Suānjiǎn	酸碱	pH
Tánghuà	糖化	Ammostatura

Tánghuà guō	糖化锅	Caldaia di saccarificazione
Tànshuǐ huàhéwù	碳水化合物	Carboidrati
Tǒng	桶	Fusto
Wújūn guòlǜ	无菌过滤	Filtrazione sterilizzante
Xǐ zāo	洗糟	Lavaggio delle trebbie
Xiàmian píjiǔ jiàomǔ	下面啤酒酵母	Lievito a bassa fermentazione
Xiǎomǐ	小米	Frumento
Xiǎomǐ píjiǔ	小米啤酒	Birra di frumento
Yì- $\alpha$ -suān	异- $\alpha$ -酸	Iso- $\alpha$ -acido
Yǐchún fājiào	乙醇发酵	Fermentazione alcolica
Yùmǐ	玉米	Mais
Zhǐ	酯	Esteri
Zhì mài sǔnshī	制麦损失	Perdite di maltazione
Zhīfáng	脂肪	Lipidi
Zhǔ chū táng huà fǎ	煮出糖化法	Ammostatura per decozione
Zhǔ fājiào	主发酵	Fermentazione primaria
Zhù zhuī xíng jìn mài cáo	柱锥形浸麦槽	Serbatoio di bagnatura cilindro-conico
Zhǔfēi guō	煮沸锅	Tino di cottura





## BIBLIOGRAFIA

- Anderson, Raymond G. (2006). «History of Industrial Brewing». In Fergus G. Priest e Graham G. Stewart. *Handbook of brewing*. USA: CRC Press.
- Bai, Junfei et al. (2011). «Beer Battles in China. The Struggle over the World's Largest Beer Market». In J.F.M. Swinnen. *The Economics of Beer*. United States: Oxford University Press.
- Blüml, Susanne (2009). «Filling». In Hans Michael Eßlinger. *Handbook of Brewing. Processes, Technology, Markets*. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Braun, Johannes; Dishamn, Brian H. (2006). «Microbrewing». In Fergus G. Priest e Graham G. Stewart. *Handbook of brewing*. USA: CRC Press.
- Briggs, Dennis E. et al. (2004). *Brewing: Science and practice*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited.
- Buiatti, Stefano (2004). «Birra». In Paolo Cabras e Aldo Martelli. *Chimica degli alimenti. Nutrienti; alimenti di origine vegetale; alimenti di origine animale; integratori alimentari; bevande; sostanze indesiderabili*. Padova: Piccin Nuova Libreria.
- Cappelli, Patrizia; Vannucchi, Vanna (2011). *Chimica degli alimenti. Conservazione e trasformazioni*. Bologna: Zanichelli Editore.
- Colen, Liesbeth; Swinnen, J.F.M. (2011). «Beer-Drinking Nations. The Determinants of Global Beer Consumption». In Swinnen J.F.M. *The Economics of Beer*. United States: Oxford University Press.
- Corradini, Claudio (2004). «Glucidi». In Paolo Cabras e Aldo Martelli. *Chimica degli alimenti. Nutrienti; alimenti di origine vegetale; alimenti di origine animale; integratori alimentari; bevande; sostanze indesiderabili*. Padova: Piccin Nuova Libreria.
- Cui, Lu C. et al. (2012). *China's Beer Industry. Breaking the Growth Bottleneck. Research Report*. Accenture Institute for High Performance.
- D'Egidio, Maria Grazia (2004). «Cereali». In Paolo Cabras e Aldo Martelli. *Chimica degli alimenti. Nutrienti; alimenti di origine vegetale; alimenti di origine animale; integratori alimentari; bevande; sostanze indesiderabili*. Padova: Piccin Nuova Libreria.
- Daniels, Ray (2016). *Progettare grandi birre. La guida definitiva per produrre gli stili di birra classici*. Milano: Edizioni LSWR. Trad. di *Designing Great Beers. The Ultimate guide to Brewing Classic Beer Styles*. Brewers Publications, 1996.

- Devoto, Giacomo; Oli, Gian Carlo (2008). *Il Devoto-Oli. Vocabolario della lingua italiana*. Milano: Le Monnier.
- Devoto, Giacomo; Oli, Gian Carlo (1971). *Dizionario della lingua italiana*. Firenze: Le Monnier.
- Dunn, Alexander R. (2006). «Packaging Technology». In Fergus G. Priest e Graham G. Stewart. *Handbook of brewing*. USA: CRC Press.
- GAIN, Global Agricultural Information Network (2016). *South China Wine and Beer Import Market Booming*. USDA Foreign Agricultural Service.
- Gresser, August (2010). *Il manuale del birraio pratico. Teoria e pratica della preparazione del malto e della fabbricazione della birra*. Norimberga: Fachverlag Hans Carl.
- Guo Guoqing 郭国庆 (2014). *Shichang yingxiaoxue tonglun 市场营销学通论 (Fondamenti di marketing)*. Beijing: Zhongguo renmin daxue chubanshe.
- Heracleous, Loizos (2001). «When Local Beat Global. The Chinese Beer Industry». *Business Strategy Review*, 12/3: 37-45.
- Huang Yadong 黄亚东 (2010). *Pijiu shengchan jishu 啤酒生产技术 (Tecniche di produzione birraria)*. Beijing: Zhongguo qingongye chubanshe.
- Huang Zhaoji 黄兆奇 (2001). «Jishu zhuangbei he guanli de xiandaihua yu xin shiji de zhongguo pijiu» 技术装备和管理的现代化与新世纪的中国啤酒 (Modernizzazione delle tecnologie, delle attrezzature e della gestione e birra cinese nel nuovo secolo). *Guangzhou shipin gongye kezhi*, 17(1), 10-15.
- Hughes, Greg (2016). *Ziniang pijiu rumen zhinan 自酿啤酒入门指南 (Guida introduttiva all'home brewing)*. Beijing: Zhongguo qingongye chubanshe. Trad. di *Home Brew Beer*. DK, 2013.
- Jay, James M. et al. (2009). *Microbiologia degli alimenti*. Milano: Springer-Verlag Italia. Trad. di *Modern Food Microbiology, 7th ed.* Springer, 2005.
- Jiang Shurong 姜淑荣 (2012). *Pijiu shengchan jishu 啤酒生产技术 (Tecniche di produzione birraria)*. Beijing: Huaxue gongye chubanshe.
- Kreisz, Stefan (2009). «Malting». In Hans Michael Eßlinger. *Handbook of Brewing. Processes, Technology, Markets*. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Krottenthaler, Martin et al. (2009). «Wort production». In Hans Michael Eßlinger. *Handbook of Brewing. Processes, Technology, Markets*. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Lau, Chi K.M. et al. (2016). «Market integration in the Chinese Beer and Wine Markets. Evidence from Stationarity Test». In Cabras, Ignatio et al. *Beer, Brewing and Pubs. A Global Perspective*. Palgrave Macmillan.

- Leiper, Kenneth A.; Miedl Michaela (2006). «Brewhouse Technology». In Fergus G. Priest e Graham G. Stewart. *Handbook of brewing*. USA: CRC Press.
- Li Jie 李杰; Sun Qunyan 孙群燕 (2004). «Cong pijii shichang zhenghe chengdu kan WTO dui xiaochu di fang baohu de yingxiang» 从啤酒市场整合程度看 WTO 对消除地方保护的影响 (Influenza dell'ingresso della Cina nella WTO sul protezionismo interregionale. Il caso dell'integrazione del mercato birrario cinese). *Shijie jingji*, 2004 (6), 37-45.
- Liu Guangcheng 刘光成 (2012). *Pijiu guolü jishu* 啤酒过滤技术 (Tecniche di filtrazione della birra). Beijing: Zhongguo qinggongye chubanshe.
- Luo Lanfang 罗兰芳 (2009). «Woguo pijiu xiaofei shichang ji xiaofei xingwei fenxi» 我国啤酒消费市场及消费行为分析 (Analisi del mercato e delle abitudini di consumo del mercato della birra in Cina). *San yue xueyuan xuebao*, 26 (1), 41-46.
- Mallet, John (2016). *Gli ingredienti della birra – Malto. La guida pratica dal campo al birrifico*. Milano: Edizioni Lswr. Trad. di *Malt. A Practical Guide from the Field to Brewhouse*. Colorado: Brewers Publications, 2014.
- Mao Kaifeng 毛凯丰; Chai Xiaoqing 柴小青; Ou Jianping 欧建平 (2016). «Zhongguo pijiu chanye shichang jigou yu shichang jixiao de guangunlianxing yanjiu» 中国啤酒产业市场结构与市场绩效的关联性研究 (Ricerca sulla correlazione tra struttura e performance del mercato dell'industria birraria cinese). *Chongqing daxue xuebao shehui kexuebao*, 22 (1), 82-90.
- Marzona, Mario (1996). *Chimica delle fermentazioni e microbiologia industriali. Introduzione alle biotecnologie*. Padova: Piccin Nuova Libreria.
- Meussdoerffer, Franz G. (2009). «A Comprehensive History of Beer Brewing». In Hans Michael Eßlinger. *Handbook of Brewing. Processes, Technology, Markets*. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Ming Hao 明皓 (2012). «Tisheng zhongguo pijiu qiye yingli nengli de chanxiao xietong moshi» 提升中国啤酒企业赢利能力的产销协同模式 (Un nuovo metodo di produzione e marketing collaborativo per incrementare i profitti dei birrifici cinesi). *Niangjiu keji*, 2012(2), 109-111.
- Mosher, Randy (2013). *Degustare le birre. Tutti i segreti della bevanda più buona del mondo*. Milano: Edizioni FAG. Trad. di *Tasting beer. An insider's guide to the world's greatest drink*. Storey Publishing, 2009.
- Mosher, Randy (2014). *Pijiu shengjing. Shijie zui weida yinpin de zhuan ye zhinan* 啤酒圣经: 世界最伟大饮品的专业指南. Beijing: Jixie gongye chubanshe. Trad. di *Tasting beer. An insider's guide to the world's greatest drink*. Storey Publishing, 2009.

- Munroe, James H. (2006). «Fermentation». In Fergus G. Priest e Graham G. Stewart. *Handbook of brewing*. USA: CRC Press.
- Palmer, Geoffrey H. (2006). «Barley and Malt». In Fergus G. Priest e Graham G. Stewart. *Handbook of brewing*. USA: CRC Press.
- Papazian, Charles (2006). «Beer Styles. Their Origins and Classification». In Fergus G. Priest e Graham G. Stewart. *Handbook of brewing*. USA: CRC Press.
- Quaglierini, Carlo et al. (2005). *Chimica delle fermentazioni e laboratorio. Introduzione alle biotecnologie*. Bologna: Zanichelli Editore.
- Russel, Inge (2006). «Yeast». In Fergus G. Priest e Graham G. Stewart. *Handbook of brewing*. USA: CRC Press.
- SCL, Georgia Tech Supply Chain & Logistics Institute (2008). *Beer distribution in China*. Atlanta: Georgia Institute of Technology.
- Stewart, Graham G. (2006). «Adjuncts». In Fergus G. Priest e Graham G. Stewart. *Handbook of brewing*. USA: CRC Press.
- Swinnen, J.F.M.; Vandemoortele, Thijs (2011). «Beeronomics. The economics of Beer and Brewing». In Swinnen J.F.M. *The Economics of Beer*. United States: Oxford University Press.
- Wang Jiajing et al. (2016). «Revealing a 5,000-y-old beer recipe in China». *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(23), 6444-6448.
- Wang Yajun 王亚军 (2016). «Qianxi jingji quanqiu hua beijingxia woguo pijiu shichang yingxiao duice yanjiu» 浅析经济全球化背景下我国啤酒市场营销对策研究 (Studio sulle strategie di marketing del mercato della birra in Cina nel contesto della globalizzazione economica). *Jiamusi zhiye xueyuan xuebao*, 2016(4).
- Wei Xiaoying 魏小英 (2008). «Pijiu pinpai zhenghe yingxiao chuanbo celue yanjiu» 啤酒品牌整合营销传播策略研究 (Studio sulle strategie di Integrated Marketing Communication per i brand di birra). *Zhongguo shichang*, 2008(6), 124-125.
- Xiong Zhigang 熊志刚 (2012). *Pijiu shengchan yuanliao* 啤酒生产原料 (Le materie prime per la produzione della birra). Beijing: Zhongguo qingongye chubanshe.
- Yin Hai 银海 (2015). *Niupijing. Jjingniang pijiu zhongji baodian* 牛啤经 - 精酿啤酒终极宝典 (NBeer Bible. La guida definitiva alla birrificazione perfetta). Zhengzhou: Zhongyuan nongmin chubanshe.

- Yu Hong 于虹 (2014). «Zhongguo piju haiwai shichang kaituo silu» 中国啤酒海外市场开拓思路 (Riflessioni sull'internazionalizzazione del mercato della birra cinese). *Jiazhi gongcheng*, 2014(18), 173-174.
- Zhang Zulian 张祖莲 (2012). *Piju shengchan lihua jiance jishu* 啤酒生产理化检测技术 (Tecniche di analisi chimico-fisica della produzione della birra). Beijing: Zhongguo qingongye chubanshe.
- Zhongguo Shehui Kexueyuan Yuyuan Yanjiusuo Cidian Bianjishi 中国社会科学院语言研究所词典编辑 (2002). *Xiandai hanyou cidian (Hanying shuangyu)* 现代汉语词典(汉英双语) (Dizionario di cinese contemporaneo, Edizione Cinese-Inglese), Beijing, Waiyu jiaoxue yu yanjiu chubanshe.
- Zhongguo Shehui Kexueyuan Yuyuan Yanjiusuo Cidian Bianjishi 中国社会科学院语言研究所词典编辑室 (2013). *Xiandai hanyou cidian* 现代汉语词典 (Dizionario di cinese contemporaneo), Beijing, Shangwu yinshuguan.
- Zhou Liang 周亮 (2013). *Piju baozhuang jishu* 啤酒包装技术 (Tecniche di confezionamento della birra). Beijing: Zhongguo qingongye chubanshe.
- Zhou Zhihui 周志辉; Guan Haishan 關海山(2005). *Shipin kexue cihui* 食品科學詞彙. A Glossary of Food Science and Technology. Hong Kong: Xianggang zhongwen chubanshe.
- Zingarelli, Nicola (1984). *Il nuovo Zingarelli. Vocabolario della lingua italiana*. Bologna: Zanichelli Editore.
- Zingarelli, Nicola (2005). *Lo Zingarelli. Vocabolario della lingua italiana*. Bologna: Zanichelli Editore.
- Zhu Quanfei 朱全飞 (2015). «Woguo piju pinpai jianshe yu tiyu yingxiao celue xuanze fenxi» 我国啤酒品牌建设与体育营销策略选择分析 (Analisi del brand building nel settore birrario e selezione della strategia di sport marketing). *Niangjiu keji*, 2015(1), 137-140.
- Zong Gang 宗刚; Zhao, Xiaodong 赵晓东(2013). «Shichang jingji tiaojian xia de zhongguo piju ye fazhan licheng yu shizheng fenxi» 市场经济条件下的中国啤酒业发展历程与实证分析 (Sviluppo e analisi empirica del settore birrario cinese nel contesto dell'economia di mercato). *Beijing lianhe daxue xuebao renwen shehui kexue ban*, 11(2), 110-115.

## SITOGRAFIA

Bailey, Tom (2016). «Hop over to China for a real beer fest! Inside Asia's answer to Oktoberfest, which attracts FOUR MILLION Chinese» [online]. *Mailonline*.

URL [http://www.dailymail.co.uk/travel/travel\\_news/article-3828272/Hop-China-real-beer-fest-Inside-Asia-s-answer-Oktoberfest-attracts-4-MILLION-Chinese.html](http://www.dailymail.co.uk/travel/travel_news/article-3828272/Hop-China-real-beer-fest-Inside-Asia-s-answer-Oktoberfest-attracts-4-MILLION-Chinese.html) (2017-05-24).

Brewers Association.

URL <https://www.brewersassociation.org> (2017-04-27).

Brewers Association (2016). *Brewers Association 2016 Beer Style Guidelines*.

URL <https://www.brewersassociation.org/resources/brewers-association-beer-style-guidelines/> (2017-04-27).

Brewers of Europe.

URL <http://www.brewersofeurope.org/site/index.php> (2017-04-01).

CER, China Economic Review (2013). «Premium labels take beer in China beyond the working man» [online]. *China Economic Review*.

URL <http://www.chinaeconomicreview.com/China-premium-beer-market-carlsberg-sabmiller-abinbev> (2017-05-23).

CER, China Economic Review (2011). «Better beer» [online]. *China Economic Review*.

URL <http://www.chinaeconomicreview.com/content/better-beer> (2017-05-23).

Fermento Birra (n.d.). *Homebrewing. Fare la birra in casa*.

URL <https://www.fermentobirra.com/homebrewing/> (2017-05-05).

Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana.

URL <http://www.gazzettaufficiale.it/> (2017-05-05).

Jain, Mayura (2016). «Exploring China's Craft Beer Culture» [online]. *City weekend*.

URL <http://www.cityweekend.com.cn/beijing/article/exploring-chinas-craft-beer-culture> (2017-05-27).

Sbuelz, Raffaele (2011). «I “grani crudi” nel processo di preparazione della birra» [online]. *Birra & Malto*.

URL <http://www.aitbm.it/> (2017-03-16).

Sparhawk, Andy (2012). «Defining Beer Gravity» [online]. *Craft Beer Muses*.

URL <https://www.craftbeer.com/craft-beer-muses/defining-gravity> (2017-04-25).

- Sun, Benjamin (2015). «China's Beer Market» [online]. *ThinkBlog*.  
URL <http://www.thinkchina.com.au/thinkblog/chinese-beer-market/> (2017-05-21).
- Tepedelen, Adem (2013). «Power to the people. The ultimate hand-crafted beer is your next homebrew» [online]. *All About Beer Magazine*, 33(6).  
URL <http://allaboutbeer.com/article/power-to-the-people/> (2017-05-05).
- Treccani.it. Enciclopedia online. Istituto dell'Enciclopedia Italiana.  
URL <http://www.treccani.it/enciclopedia/> (2017-04-23).
- Treccani.it. Vocabolario Treccani online. Istituto dell'Enciclopedia Italiana.  
URL <http://www.treccani.it/vocabolario/> (2017-03-16).
- Tsang Amie; Li Cao (2016). «China Embraces Craft Beers, and Brewing Giants Take Notice» [online]. *The New York Times*.  
URL [https://www.nytimes.com/2016/01/16/business/dealbook/china-embraces-craft-beers-and-brewing-giants-take-notice.html?\\_r=1](https://www.nytimes.com/2016/01/16/business/dealbook/china-embraces-craft-beers-and-brewing-giants-take-notice.html?_r=1) (2017-05-27).
- Wells, Jonathan (2015). «How Britain became hooked on homebrew» [online]. *The Telegraph*.  
URL <http://www.telegraph.co.uk/men/the-filter/11803139/How-Britain-became-hooked-on-homebrew.html> (2017-05-05).
- Zhu, Charlie; Kwok, Donny (2011). «Analysis: Premium Chinese beer a bitter brew for foreign brands» [online]. *Reuters Business News*.  
URL <http://www.reuters.com/article/us-beer-china-idUSTRE7A20X520111103> (2017-05-21).





Vorrei ringraziare tutti coloro che mi hanno sostenuta e guidata nella stesura di questo elaborato e durante il mio percorso universitario:

il professor Franco Gatti, per avermi seguita e consigliata nell'ideazione e nella stesura di questa tesi;

Marco, Margherita, Silvia e Marco Piccolo, senza i quali questi anni non sarebbero stati una splendida avventura.