

Cooperazione tra CDR e CNR-IBIMET nell'ambito della ricerca per l'innovazione dei processi di produzione della birra.

Sono stati prodotti due articoli scientifici, a seguito della ricerca effettuata da parte dell'Istituto di Biometeorologia CNR, sull'utilizzo della cavitazione idrodinamica nel campo della birrificazione. Le analisi per il controllo di qualità durante le fasi di produzione sono state effettuate con il sistema CDR BeerLab®, messo a disposizione da CDR.

Riportiamo di seguito la relazione del Dott. Francesco Meneguzzo, Responsabile Scientifico del progetto T.I.L.A.

Importanti risultati scientifici sono stati conseguiti nell'ambito del progetto "Tecnologia Innovativa per Liquidi Alimentari" (T.I.L.A.), cofinanziato dalla Regione Toscana (convenzione Ibimet-Regione Toscana Prot. N. 0001276 del 30/04/2014), concluso con pieno successo nel mese di Ottobre 2016.

La seconda fase del progetto T.I.L.A., a partire da Settembre 2015 e condotta presso il Laboratorio sito nell'Area della Ricerca di Firenze,¹ è stata dedicata alla **progettazione, sviluppo, applicazione, analisi e ottimizzazione di un apparato, alla scala reale di microbirrifico (250 litri), per la produzione della birra (Figura 1).**



Figura 1. Impianto pilota di birrificazione a cavitazione idrodinamica

Nel medesimo periodo, sono stati prodotti due articoli scientifici che illustrano tutti i principali risultati ottenuti. Uno di questi articoli è stato pubblicato molto recentemente su una rivista scientifica tra le più importanti del settore, il **Journal of Cleaner Production** (Albanese, Ciriminna, Meneguzzo, & Pagliaro, 2017).²

¹ Area della Ricerca di Firenze, Via Madonna del Piano 10, 50019 – Sesto Fiorentino (FI)

In tale articolo è illustrato, per mezzo di sviluppi teorici e sperimentali, come la tecnologia emergente della cavitazione idrodinamica sia dotata del potenziale per la propria fruttuosa introduzione nel campo della birrificazione alla scala industriale, portandovi significativi vantaggi, in assenza di controindicazioni. In particolare, sostituendo completamente e vantaggiosamente le tecnologie correnti nei cicli di cottura del mosto (Figura 2).

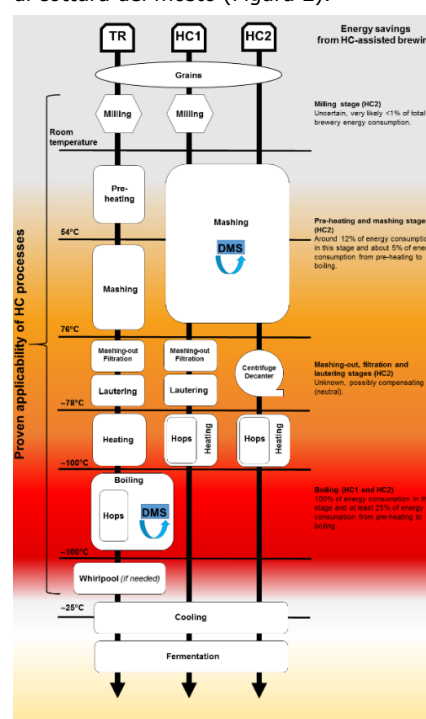


Figura 2. Schema esposto in Figura 8 dell'articolo citato (Albanese et al., 2017): schema semplificato degli stadi di birrificazione per impianti tradizionali (TR) e assistiti dalla cavitazione idrodinamica (HC), con indicazione dei risparmi energetici (per gli altri simboli e il significato complessivo dello schema si rimanda all'articolo)

² Lo strumento CDR BeerLab® è menzionato a pag. 1460, colonna sinistra, dell'articolo

La notevolissima riduzione della temperatura di saccharificazione, dell'ordine di 35°C, l'aumento di efficienza e la velocizzazione dell'estrazione dell'amido dal malto o dai grani (dell'ordine del 30%), la significativa riduzione del tempo di processo in conseguenza della rimozione di fasi tipiche dei processi tradizionali quali pretriturazione dei malti o grani e della bollitura (quest'ultima usualmente di durata intorno alle due ore), rappresentano alcuni tra i più importanti benefici del nuovo processo di birrificazione. Altri vantaggi non meno importanti riguardano il risparmio energetico (oltre il 30%), la riduzione dei tempi di pulizia e sanificazione e del relativo consumo di acqua, la complessiva semplificazione a livello sia impiantistico sia di gestione operativa dei processi di birrificazione.

La qualità dei prodotti finali (birre), tra i quali spicca l'assenza di caramellizzazione e di fenomeni ossidativi sia immediati sia a distanza di molti mesi, nonché l'assenza di qualsiasi fenomeno di usura della circuiteria idraulica dopo migliaia di ore di lavoro, documentate nel medesimo articolo e attribuite alla correttezza della progettazione strutturale e della selezione dei parametri operativi, costituiscono ulteriori proprietà vantaggiose della soluzione tecnologica. L'articolo si conclude sostenendo che l'innovazione, sperimentata alla scala reale di microbirrificio, possiede un **grande potenziale di diffusione attraverso l'industria brassicola**, che ha vissuto nell'ultimo quindicennio una importante fase di crescita, raggiungendo la produzione complessiva mondiale di oltre 200 miliardi di litri all'anno, con la capacità di modificare la chimica, l'ingegneria e l'impatto ambientale dei relativi processi.

La tecnologia e i risultati di questo articolo scientifico hanno ricevuto importanti **recensioni indipendenti a livello internazionale**.

Tra queste, di particolare evidenza ed efficacia l'articolo pubblicato il 26 Settembre 2016 sull'autorevole **Technology Review**, organo del **Massachusetts Institute of Technology (MIT) di Boston, USA** ("**This Technology Is About to Revolutionize Beer-Making**", 2016),³ nonché, il 16 Gennaio 2017, l'inclusione della stessa tecnologia e relativi processi **tra le innovazioni più importanti nel settore della birrificazione** discusse in un articolo pubblicato dalla rivista **Draft Magazine**, **tra le più importanti del settore a livello mondiale** (Bernot & Fowle, 2017).⁴

Anche sulla base della pubblicazione sopra illustrata, il progetto T.I.L.A., concluso a Ottobre 2016, ha ricevuto un **positivo** report di valutazione indipendente, richiesto dalla Regione Toscana. In tale report, prodotto dal **Prof. Maurizio Ciani**, Ordinario all'Università Politecnica delle

Marche, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente (DiSVA),⁵ si legge tra l'altro quanto segue:

"Il progetto T.I.L.A. presenta rilevanti punti di forza che riguardano in primo luogo gli aspetti di innovativi. Anche se i sistemi cavitazionali non sono in assoluto una novità, l'applicazione che ne è stata proposta in vari ambiti agro-alimentari e con modalità applicative varie mostrano interessanti novità che possono dare origine a novità nei processi produttivi agro-industriali. Di particolare interesse è l'applicazione al processo di ammostatura e bollitura nella preparazione e ottenimento del mosto di birra mediante un innovativo processo a cavitazione. Anche i trattamenti di pastorizzazione e/o sterilizzazione di liquidi mediante l'applicazione di questa tipologia di processo è di interesse per la possibilità di ridurre le temperature utilizzate nel trattamento termico riducendo l'influenza di tali trattamenti sulla qualità del prodotto. Oltre a ciò si otterrebbe un interessante risparmio energetico del processo."

L'altro articolo scientifico finora prodotto nell'ambito del progetto T.I.L.A., afferente al settore della birrificazione e non considerato in fase di valutazione del progetto stesso, è stato pubblicato in versione preliminare nel *repository biorXiv* (Albanese, Ciriminna, Meneguzzo, & Pagliaro, 2016),⁶ ed è attualmente soggetto al regolare processo di revisione presso una importante rivista scientifica internazionale.

In tale ultimo articolo è illustrata la **capacità della nuova tecnologia di birrificazione assistita dai processi di cavitazione idrodinamica controllata di ridurre drasticamente la concentrazione di glutine nel mosto e nelle relative birre**. Questo sorprendente effetto, secondo gli autori, è attribuibile alla degradazione delle molecole di prolina, le componenti più recalcitranti del glutine, determinata in corrispondenza di regimi particolari di cavitazione idrodinamica, sia in fase di cottura che nelle successive fasi di fermentazione e maturazione. È inoltre evidenziato come la significatività del predetto risultato emerga in particolare dalla possibilità di offrire ai pazienti **celiaci**, così come alla più vasta platea di soggetti **intolleranti al glutine, birre gluten-free di elevata qualità**, non occorrendo modificare in alcun modo le ricette tradizionali e quindi **candidandosi a sostituire le tecniche complesse e costose finora adottate**, inclusa la sostituzione degli ingredienti contenenti glutine, che incidono molto negativamente sul sapore e sul gusto delle birre.

Precedentemente alla pubblicazione dei suddetti articoli, le evidenze del carattere fortemente innovativo sia dell'apparato sia del relativo metodo di birrificazione, sviluppati nella seconda parte del progetto T.I.L.A., portarono alla **redazione di una domanda di brevetto internazionale**

³ <https://www.technologyreview.com/s/602464/this-technology-is-about-to-revolutionize-beer-making/>

⁴ <http://draftmag.com/brewing-innovations-research-science/>

⁵ https://www.researchgate.net/profile/Maurizio_Ciani

⁶ Lo strumento CDR BeerLab® è menzionato a pag. 9 dell'articolo

dal titolo "A method and relative apparatus for the production of beer", sottomessa congiuntamente tra **CNR** e la società **Bysea S.r.l.** (domanda No. PCT/IT2016/000194 del 9 Agosto 2016), in cui **il Dott. Francesco Meneguzzo e il collega Dott. Lorenzo Albanese sono gli Inventori designati** (Meneguzzo & Albanese, 2016).

In **Figura 3** è rappresentata una fase di analisi per mezzo dello strumento CDR BeerLab®.



Figura 3. Fase di analisi dei prodotti per mezzo dello strumento CDR BeerLab®, collocato in Laboratorio nel locale di fermentazione

La ricerca scientifica e tecnologica sui processi di produzione della birra non si è arrestata con la positiva conclusione del progetto T.I.L.A., estendosi all'analisi delle prestazioni dell'apparato produttivo sviluppato con diverse ricette e stili brassicoli, al miglioramento della produzione di birre *speciali*, all'impiego di ingredienti non convenzionali, nonché all'ulteriore ottimizzazione dell'apparato e dei relativi metodi di conduzione, anche in preparazione di ulteriori progetti di ricerca e sviluppo. **In questa fase, l'impiego dello strumento CDR BeeLab si sta rivelando ancora della massima importanza.**

Riferimenti bibliografici

- Albanese, L., Ciriminna, R., Meneguzzo, F., & Pagliaro, M. (2016). Gluten-Free Beer via Hydrodynamic Cavitation Assisted Brewing of Barley Malts. *bioRxiv*, 89482. <https://doi.org/10.1101/089482>
- Albanese, L., Ciriminna, R., Meneguzzo, F., & Pagliaro, M. (2017). Beer-brewing powered by controlled hydrodynamic cavitation: Theory and real-scale experiments. *Journal of Cleaner Production*, 142, 1457–1470. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.162>
- Bernot, K., & Fowle, Z. (2017). The next round of beer innovations. Retrieved January 16, 2017, from <http://draftmag.com/brewing-innovations-research-science/>
- Meneguzzo, F., & Albanese, L. (2016). A METHOD AND RELATIVE APPARATUS FOR THE PRODUCTION OF BEER - International Patent Application Nr. PCT/IT2016/000194, submitted on August 9, 2016, pending. Italy.
- This Technology Is About to Revolutionize Beer-Making. (2016). Retrieved November 3, 2016, from <https://www.technologyreview.com/s/602464/this-technology-is-about-to-revolutionize-beer-making/>

CDRBeerLab®

