# .- Processi e Impianti dell’Industria Alimentare

## Prof. Giorgia Spigno

***OBIETTIVO DEL CORSO E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI***

 L’obiettivo del corso è quello di fornire agli studenti conoscenze nell’area tecnologica, in particolare in relazione all’uso di strumenti applicativi e metodologie di analisi dei processi dell’industria alimentare, al fine di rendere ottimali i cicli produttivi in una logica di qualità globale.

Come risultati finali di apprendimento, al termine dell’insegnamento lo studente conoscerà il metodo di calcolo della letalità di un trattamento termico come strumento applicativo di controllo, previsione e ottimizzazione dei processi; le problematiche relative al dimensionamento degli scambiatori di calore in fase di progettazione e alla loro gestione all’interno dei processi di trasformazione; i parametri di processo e di prodotto che possono essere ottimizzati in trattamenti termici in fase non stazionaria; i principi alla base dello sviluppo e implementazione industriale di tecnologie non convenzionali e innovative; gli elementi chiave di un approccio industriale per uno sviluppo sostenibile e per lo sviluppo di nuovi prodotti o nuove linee produttive.

Sulla base delle conoscenze acquisite, lo studente sarà in grado di identificare i parametri chiave per il controllo e l’ottimizzazione dei processi termici anche mediante la scelta di tecnologie non convenzionali. Lo studente saprà formulare ipotesi e scenari di sviluppo prodotto e processo dal punto di vista tecnico, economico, ambientale e sociale.

***PROGRAMMA DEL CORSO***

|  |  |
| --- | --- |
|  | CFU |
| **Ottimizzazione di trattamenti termici convenzionali** |  |
| Calcolo dei tempi e letalità di trattamento per processi continui e discontinui | 1.5 |
| Stima e calcolo dei coefficienti di scambio termico e ottimizzazione progettuale dei principali scambiatori di calore | 1.5 |
| Trasferimento termico in fase non stazionaria | 1.0 |
| **Trattamenti non convenzionali**  |  |
| Panoramica su tecnologie termiche (riscaldamento ohmico, con microonde, a radiofrequenze, ad infrarossi) e tecnologie atermiche (trattamenti ad alte pressioni, irradiazione, ultrasuoni, campi elettrici pulsati) | 0.5 |
| **Elementi tecnico-economici per lo sviluppo di impianto e processo** |  |
| Elementi tecnico-economici per la progettazione di nuove linee produttive, nuovi insediamenti produttivi e nuovi prodotti.  | 0.75 |
| **Sostenibilità dei Processi Alimentari** |  |
| Panoramica sui concetti e problemi alla base della sostenibilità nel settore alimentare al fine di comprenderla e immaginare soluzioni per il suo aumento.  | 0.75 |
| **Esercitazioni** | 2.0 |
| Risoluzione di problemi relativi al calcolo e alla ottimizzazione dei trattamenti termici convenzionali. Seminari con testimonianze aziendali. Eventuali lavori di gruppo su sviluppo di processo e sostenibilità.  |  |

***BIBLIOGRAFIA***

D.R. Heldman-R.W. Hartel, *Principles of Food Processing,* Int. Thomson Publishing, New York, 1997.

M. Karel, D.B. Lund, *Physical Principles of Food Preservation,* Marcel Dekker, Inc, New York, 2003.

F.A.R. Oliveira, J.C. Oliveira, *Processing Foods. Quality Optimisation and Process Assessment,* CRC Press, New York, 1999.

H. Ramaswamy, M. Marcotte, *Food Processing. Principles and Applications,* Taylor & Francis Group, New York, 2006.

R.P. Singh, D.R. Heldman, *Introduction to Food Engineering. Fifth Edition*. Academic Press, Burlington USA, 2014.

K.J. Valentas-E. Rotstein-R.P. Singh, *Handbook of Food Engineering Practice,* CRC Press, New York, 1997.

Appunti del docente.

Sussidi relativi a specifici argomenti verranno forniti durante lo svolgimento del corso.

***DIDATTICA DEL CORSO***

1. Lezioni frontali e dialogate di tipo teorico in aula per l’esposizione dei concetti chiave della materia.
2. Esercitazioni frontali con risoluzione assistita di problemi numerici relativi ai trattamenti termici convenzionali e ad elementi tecnico-economici di sviluppo di prodotto e processo.
3. Assegnazione di lavori di gruppo per la risoluzione di specifici assignment relativi agli argomenti del corso.
4. Seminari in aula con testimonianze aziendali.
5. Possibilmente una uscita didattica per la visita ad una azienda alimentare.

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

Alla fine del corso vi sarà un esame finale  scritto atto a valutare le competenze acquisite,  la capacità di ragionamento,   il rigore analitico nonché  le proprietà di linguaggio dello studente. Saranno date 2 ore di tempo per risolvere esercizi numerici e rispondere a domande teoriche aperte. In media saranno dati 2-3 problemi numerici relativi al calcolo e alla ottimizzazione dei trattamenti termici convenzionali (massimo 16 punti) e due domande aperte (massimo 16 punti). In caso di non risoluzione non sarà assegnato punteggio mentre risposte errate o errori nella risoluzione degli esercizi potranno dare penalità. A inizio corso sarà indicato se saranno svolti dei lavori di gruppo durante l’anno, illustrando le tematiche e finalità del lavoro ed i requisiti dell’elaborato finale (normalmente una presentazione PowerPoint). In questo caso, la votazione finale terrà conto della prova scritta e della valuazione dei lavori di gruppo. Normalmente il lavoro di gruppo consiste in una ricerca bibliografia su argomenti specifici del corso o la risoluzione di casi studio. I gruppi di lavoro comprendono massimo 5 studenti ed è necessario indicare il contributo dei vari componenti nel report finale. Il report finale sarà valutato in trentesimi. Nel caso di lavoro di gruppo, il voto finale sarà calcolato come media aritmetica ponderata del voto dello scritto finale (peso 2/3) e della valutazione del lavoro di gruppo (peso 1/3). Nel caso di studenti lavoratori o impossibilitati a partecipare al lavoro di gruppo, questo dovrà essere comunicato al docente a inizio corso di modo che il docente possa individuare attività alternative per coprire questa parte del programma.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

Il corso richiede la conoscenza delle operazioni unitare dell’industria alimentare.

Nel caso in cui la situazione sanitaria relativa alla pandemia di Covid-19 non dovesse consentire la didattica in presenza, sarà garantita l’erogazione a distanza dell’insegnamento con modalità, sincrone o asincrone, che verranno comunicate in tempo utile agli studenti

***ORARIO E LUOGO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI***

Il Prof. Giorgia Spigno riceve gli studenti al di fuori delle ore di lezione nel proprio studio presso il DiSTAS – Sezione Tecnologie Alimentari, Enologia e Ambiente (preferibilmente previo appuntamento), oppure in modalità telematica. Gli studenti sono pregati di accordarsi preventivamente con il docente per l’orario.