# .- Processi e Impianti dell’Industria Alimentare

## Prof. Giorgia Spigno, Franco Dameno

***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; 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 sia convenzionali, sia non convenzionali e innovative, inclusi i processi di sanificazione delle linee di lavorazione, anche in riferimento ad un approccio industriale per uno sviluppo sostenibile.

Gli studenti saranno introdotti a casi studio su specifici prodotti che illustrino il miglioramento, l’innovazione e la gestione di processi produttivi in ambito industriale.

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 più sostenibili di sviluppo di processo.

***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 impiego in situazione di 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 sostenibile dei Processi Alimentari** |  |
| Elementi tecnico-economici per la progettazione di nuove linee produttive, nuovi insediamenti produttivi e nuovi prodotti così come la gestione di processi esistenti, anche in relazione ad aspetti di sostenibilità, attraverso la presentazione di casi studio per specifiche categorie di prodotti quali pasta e derivati del pomodoro. | 3.0 |
| **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. Eventuale 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***

Durante il corso saranno assegnati dei compiti intermedi su specifici argomenti trattati a lezione, inclusi esercizi numerici, domande teoriche aperte e lavori di gruppo sullo sviluppo e gestione di nuovi prodotti / processi. Le valutazioni in trentesimi delle relazioni inviate per i diversi compiti assegnati contribuiranno al voto finale insieme a una discussione orale finale che verterà sul contenuto delle relazioni. Il voto finale rifletterà le competenze acquisite,  la capacità di ragionamento,   il rigore analitico nonché  le proprietà di linguaggio dello studente. Nel caso di studenti lavoratori o impossibilitati a partecipare al lavoro di gruppo, questo dovrà essere comunicato ai docenti a inizio corso di modo che i docenti possano individuare attività alternative per coprire questa parte del programma.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

Per potere seguire con facilità il corso, lo studente dovrebbe possedere consocenze base di fisica tecnica (fenomeni di trasporto) e delle operazioni unitare dell’industria alimentare. Se necessario, lo studente potrà richiedere al docente materiale integrativo su queste tematiche.

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***

I Prof. Giorgia Spigno e Franco Dameno ricevono gli studenti al di fuori delle ore di lezione (preferibilmente previo appuntamento), oppure in modalità telematica. Gli studenti sono pregati di accordarsi preventivamente con il docente per l’orario ([giorgia.spigno@unicatt.it](mailto:giorgia.spigno@unicatt.it); francodameno@gmail.com).