

## **Perché lo stecco fa impazzire l'ingegnere... Un'introduzione al Food Engineering**

a cura del prof. Luigi De Nardo – Food Engineering

### **Descrizione del corso**

Il corso utilizza l'esempio di un prodotto dell'industria alimentare, lo stecco gelato, per introdurre gli studenti alla complessità della **filiera alimentare** e al ruolo chiave dell'**ingegnere alimentare** nella sua gestione, dal supporto allo sviluppo di prodotto fino agli aspetti organizzativi dell'industria moderna. I 4 moduli, tenuti da docenti di diversa estrazione disciplinare, spiegheranno da cosa è composto il **gelato**, quali sono i principi ingegneristici e i processi che consentono di ottenere uno stecco gelato, l'importanza di progettare sistemi di produzione avanzati e l'intera filiera del prodotto.

### **Organizzazione**

Il corso è suddiviso in 4 moduli; durante ogni modulo gli studenti avranno accesso a diversi **materiali didattici online**, tra cui le diapositive delle lezioni. Gli studenti saranno in contatto costante con docenti e tutor del Politecnico. Inoltre, grazie a un **forum online** potranno lavorare insieme agli altri iscritti all'interno di una classe virtuale. È prevista infine anche la partecipazione a **webinar**, tenuti direttamente da un docente del corso.

### **Altri docenti coinvolti**

Prof.ssa Valentina Dichiarante – Tecnologie Chimiche per l'ingegneria alimentare.

Prof. Maurizio Masi – Principi di Ingegneria Alimentare.

Prof.ssa Irene Roda – Gestione delle operations e Industria 4.0 nel settore alimentare

### **Struttura del corso**

#### *Modulo 1. Un gelato tanti gusti – Prof.ssa Valentina Dichiarante*

In questo modulo scopriremo la **composizione chimica** del gelato, quali sono gli ingredienti e cosa conferisce gusto e sapore al gelato. Inoltre, sarà fornita una breve descrizione delle additivazioni e gli strumenti normativi internazionali per la definizione della composizione del prodotto alimentare.

#### *Modulo 2. Tanti gusti, un gelato – Prof. Maurizio Masi*

In questo modulo scopriremo i **principi chimico-fisici** e le principali **tecnologie di processo** per la produzione dello stecco gelato. In particolare ci soffermeremo sui sistemi multifase e sulle proprietà che ne derivano e vedremo i processi termici e fisici per ottenere il prodotto che desideriamo.

#### *Modulo 3. Il gelataio del futuro – Prof. Irene Roda*

In questo modulo saranno introdotte le sfide della **gestione** della **produzione industriale** del gelato. Si discuterà sull'evoluzione del mondo dell'industria grazie all'utilizzo e all'integrazione delle **tecnologie digitali** nei processi produttivi, che sta dando vita alla cosiddetta quarta rivoluzione industriale, anche detta **Industria 4.0**. In particolare, ci soffermeremo sui megatrends socio-ambientali che richiedono nuovi modelli di produzione e su come le tecnologie digitali 4.0 – quali: l'internet of things, big data analytics, realtà aumentata e robotica collaborativa – possono contribuire allo sviluppo di un'industria alimentare 4.0 **competitiva, sostenibile e intelligente**. Approfondiremo i principali campi di applicazione delle tecnologie 4.0 per la produzione del gelato, discutendone i principali vantaggi e sfide future.

*Modulo 4. Dove butto carta e stecco? Un gelato per il futuro – prof. Luigi De Nardo [prof. Federica Ciccullo]*

In questo modulo saranno introdotti i principali concetti di **sostenibilità** in ambito alimentare, le funzioni dell'**imballaggio** e dei **materiali** a contatto con gli alimenti e il **ciclo di vita** del prodotto.

## Note biografiche

**Luigi De Nardo** – è professore ordinario di Scienza e Tecnologia dei Materiali presso il dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica “G. Natta” del Politecnico di Milano. Svolge la propria attività di ricerca su materiali funzionali per applicazioni industriali, incentrati sullo sviluppo di dispositivi basati su materiali intelligenti, materiali a transizione di fase per il mantenimento termico, lo sviluppo di materiali per il supporto al rilascio controllato di molecole attive rilevanti per il mondo medico e del packaging. Il prof. De Nardo svolge la propria attività didattica presso la Scuola di Ingegneria Industriale e dell’Informazione del Politecnico di Milano, dove insegna materiali per l’imballaggio alimentare ed è coordinatore del corso di Laurea Magistrale in Food Engineering. È membro del Consiglio di Amministrazione della Fondazione Politecnico di Milano. Ha partecipato e/o coordinato diversi progetti di ricerca nazionali ed internazionali, collaborato con primarie aziende manifatturiere, pubblicato e partecipato in qualità di relatore a conferenze legate alla scienza e tecnologia dei materiali. È membro delle Società AIMAT, SIB, ESB, Commissione Nanotecnologie dell’Ordine degli Ingegneri di Milano e Componente di Giunta del Consorzio Nazionale di Scienza e tecnologia dei Materiali.

**Valentina Dichiarante** - Ricercatrice Senior (RTD-B) presso il Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica ‘Giulio Natta’ del Politecnico di Milano dal 2015, è docente titolare dei corsi di ‘Chimica di base’ per la laurea triennale in Ingegneria Edile e delle Costruzioni e ‘Technologies for food chemistry’ per la laurea magistrale in Food Engineering. Ha conseguito il dottorato di ricerca in Scienze chimiche presso l’Università degli Studi di Pavia nel 2008. È stata ricercatrice post-doc presso PhotoGreen Lab (Università di Pavia, 2008-2009), Commissariat à l’Energie Atomique et aux Energies Alternatives CEA (Saclay, Francia, 2010-2011) e infine Politecnico di Milano (2012-2015). Vincitrice del Premio Primo Levi 2008 assegnato dalla Società Chimica Italiana, è autrice di oltre 40 pubblicazioni scientifiche su riviste a referaggio internazionale e diversi capitoli di libri specialistici. La sua attività di ricerca attualmente è focalizzata sullo sviluppo di materiali funzionali nanostrutturati e supramolecolari.

**Maurizio Masi** – ingegnere chimico dal 1985. La sua attività di ricerca è focalizzata sulla chimica fisica, sulla cinetica chimica e sull’ingegneria delle reazioni chimiche applicate allo studio dei processi di produzione sia dei materiali inorganici avanzati sia dei tecnopolimeri, con particolare enfasi sulla sostenibilità e sull’economia circolare. Dalle linee di ricerca in campo biomedicale (rilascio controllato di farmaci) sono poi nate quelle relative al settore alimentare, sempre in ottica di sviluppo di processi industriali.

**Irene Roda** – è ingegnere industriale, ricercatrice presso il Dipartimento di Ingegneria Gestionale del Politecnico di Milano, dove ha conseguito il dottorato di ricerca. I suoi temi di ricerca fanno riferimento alla gestione degli asset industriali, alla gestione della produzione e delle operations, alla gestione della manutenzione industriale e alla tematica dell’Industria 4.0 nel manufacturing. È direttore dell’Osservatorio Tecnologie e Servizi per la Manutenzione della School of Management del Politecnico di Milano e collabora alle attività dell’Osservatorio Industria 4.0. Esegue attività didattica per corsi di laurea magistrale di Ingegneria Alimentare, Gestionale, Meccanica e di Automazione al Politecnico di Milano. È docente in diversi corsi post-laurea presso la MIP Graduate School of Business del Politecnico di Milano, tra cui il Master Executive in “Gestione degli asset industriali e della manutenzione” e il Master Executive in “Smart Manufacturing”. È autrice di diversi articoli su riviste nazionali e internazionali e atti di convegno.