

ANNO ACCADEMICO: 2017/2018

INSEGNAMENTO/MODULO: Ingegneria per le produzioni alimentari - Modulo di Macchine e impianti per le industrie alimentari

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: Caratterizzante

DOCENTE: Francesco Genovese

e-mail: [francesco.genovese@unibas.it](mailto:francesco.genovese@unibas.it)

sito web:

telefono: +390971205256

cell. di servizio (facoltativo): +393288467820

Lingua di insegnamento: Italiano

n. CFU: 6 (5 lezione+1 esercitazione)	n. ore: 56 (40+16)	Sede: Potenza/Matera Dipartimento/Scuola: Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali (SAFE) CdS: Tecnologie Alimentari	Semestre: II
---------------------------------------	--------------------	--	--------------

#### OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

Il corso di Ingegneria per le produzioni alimentari - Modulo di Macchine e impianti per le industrie alimentari tratta gli argomenti legati alla progettazione, costruzione e funzionamento di tutte le macchine e impianti presenti nell'industria alimentare. Il corso esamina con particolare dettaglio le macchine e gli impianti presenti nelle realtà agroalimentari locali, con riferimento all'industria lattiero-casearia, enologica, olearia e ortofrutticola. L'obiettivo è quello di fornire agli studenti la conoscenza degli elementi di base per la scelta e il dimensionamento delle macchine e degli impianti utilizzati per l'esecuzione delle operazioni unitarie.

- **Conoscenze e capacità di comprensione:** lo studente deve essere in grado di conoscere le principali macchine e gli impianti utilizzati per la realizzazione dei processi dell'industria alimentare e per la produzione degli alimenti. Deve inoltre conoscere la relazione esistente tra tipologia di macchina o impianto, modalità di impiego e funzionamento, e l'incidenza sulla qualità del prodotto ottenuto. È inoltre fondamentale che lo studente conosca le differenze delle varie macchine in termini di consumo di energia e acqua, oltre che in termini di produzione e gestione dei sottoprodotti.
- **Conoscenze applicate e capacità di comprensione:** sulla base delle conoscenze acquisite lo studente deve saper definire gli elementi progettuali di una linea destinata alla produzione di prodotti di qualità e deve saper organizzare il layout dell'impianto di produzione. Inoltre, lo studente deve conoscere i principi del controllo di processo e la strumentazione collocata lungo le linee di produzione ed essere in grado di proporre strategie per ottimizzare il funzionamento degli impianti e per la riduzione degli sprechi.
- **Autonomia di giudizio:** lo studente deve sviluppare capacità di proporre la macchina o l'impianto più idoneo per una determinata produzione di qualità; saper indicare le modalità di funzionamento e di conduzione ottimali degli impianti con riferimento alla specifica produzione alimentare; deve saper scegliere correttamente l'impianto in funzione della capacità produttiva richiesta e degli spazi disponibili.
- **Comunicazione:** Lo studente acquisisce e sviluppa capacità di comunicare a tecnici e ai non addetti del settore le differenti tipologie impiantistiche e produttive adatte alla produzione di alimenti, tenendo in considerazione le ricadute qualitative, ambientali ed economiche delle soluzioni divulgate.
- **Capacità di apprendere:** Conoscere e saper accedere alle banche dati tecniche presenti online su siti specializzati e saper utilizzare i principali testi di riferimento e le fonti bibliografiche scientifiche per recepire l'innovazione sviluppata a livello scientifico e per il costante aggiornamento scientifico e culturale. Saper consultare le informazioni tecnico commerciali messe a disposizione dalle aziende produttrici di impianti al fine di sapere progettare o proporre correttamente le soluzioni più moderne e vantaggiose.

#### PREREQUISITI

È necessario avere acquisito e assimilato le seguenti conoscenze fornite dal corso di Ingegneria per le produzioni alimentari - Modulo di Principi di macchine e impianti per le industrie alimentari o dall'insegnamento di Fisica Tecnica (presente fino al 2016/2017):

- Tecniche di elaborazione numerica e analisi dimensionale;
- Processi energetici e conversione energetica

- 
- Conoscenze dei concetti fondamentali di Meccanica cinematica e dinamica, Meccanica dei fluidi e Termodinamica.
- 

#### CONTENUTI DEL CORSO

##### **Introduzione sulle macchine, motore elettrico, trasmissioni (4h+ 2h di laboratorio)**

Cenni introduttivi su produzione e produttività degli impianti agroindustriali.

Equazione generale delle macchine. Il rendimento di una macchina. Le resistenze passive.

Macchine motrici fondamentali nel settore agroindustriale: il motore elettrico.

Le trasmissioni di potenza: trasmissioni meccaniche e idrauliche.

##### **Macchine per i liquidi alimentari (6h+ 2h di laboratorio)**

Macchine per i fluidi: pompe. Tipologie di pompe e curve caratteristiche: volumetriche e a flusso continuo.

Le principali pompe utilizzate nel settore alimentare: pistoni, lobi, peristaltiche, a membrana, mono, a girante deformabile, centrifughe. Modalità di installazione delle pompe. Installazione delle pompe sommerse per l'emungimento dell'acqua.

##### **Macchine per gli aeriformi (4h+2h di laboratorio)**

Macchine per gli aeriformi: ventilatori.

Classificazione dei ventilatori e principali tipologie utilizzate nell'industria alimentare: assiali e centrifughi.

Curve caratteristiche dei ventilatori e criteri di scelta.

Macchine per gli aeriformi: compressori.

Compressori alternativi e rotativi. Principali applicazioni per l'aria e per la refrigerazione. Curve caratteristiche e modalità di impiego.

##### **Gli scambiatori di calore (6h+2h di laboratorio)**

Attrezzature per lo scambio termico: gli scambiatori di calore. Le leggi dello scambio termico

Gli scambiatori di calore più diffusi nell'industria alimentare per il trattamento liquido/liquido: a iniezione diretta, a intercapedine, a serpentina, tubo in tubo, a fascio tubiero e a piastre e a superficie raschiata.

Modalità di assemblaggio degli scambiatori e risparmio energetico.

Gli scambiatori per il trattamento aria/liquido: scambiatori a serpentina alettata statici e a superficie ventilata

##### **Impianti frigoriferi (4h+2h laboratorio)**

Il ciclo frigorifero in relazione agli impianti di refrigerazione per l'industria alimentare.

I fluidi impiegati nel settore della refrigerazione dei prodotti alimentari.

Impianti per la refrigerazione diretta.

L'impiego di fluidi intermedi per la refrigerazione indiretta.

Criteri di scelta. Impianti refrigerazione e surgelazione dei prodotti alimentari.

Cenni sulle celle frigorifere per la conservazione dei prodotti refrigerati e surgelati.

##### **Macchine per la separazione centrifuga (4h+2h laboratorio)**

Macchine per la separazione liquido/liquido o solido/liquido: sedimentatori e le centrifughe.

L'applicazione della legge di Stokes per la sedimentazione e per la centrifugazione.

Le centrifughe a dischi o a coni. Il funzionamento, modalità di impiego, criteri di scelta.

Il decanter. Il decanter a due fasi e il decanter a tre fasi sviluppato per l'industria alimentare.

La gestione del funzionamento. L'influenza del controllo della velocità, del controllo della coppia e delle caratteristiche geometriche sulla qualità di lavoro dell'impianto.

---

---

---

#### **Macchine per la filtrazione dei liquidi (4h + 2h laboratorio)**

I filtri più impiegati nelle industrie alimentari e i criteri di scelta in relazione alla qualità del prodotto finito.

Cenni sulle leggi che governano la filtrazione in relazione al prodotto da trattare e all'impianto.

I coadiuvanti di filtrazione. I filtri a rete (con le diverse tipologie e i relativi impieghi), filtri a cartoni, filtri a piatti, filtri a cartuccia, filtri sottovuoto. Cenni sugli impianti di ultrafiltrazione e osmosi inversa. Il funzionamento, modalità di impiego, criteri di scelta.

#### **Impianti di pastorizzazione (6h+ 2h laboratorio)**

Impianti di pastorizzazione e di sterilizzazione.

Le ricadute delle scelte di processo sulle caratteristiche dell'impianto.

Gli impianti per prodotti confezionato: le autoclavi discontinue e continue.

Impianti di sterilizzazione a rotazione assiale, a rotazione end-over-end, a nastro, idrostatici, a fiamma.

Gli impianti per la sterilizzazione del prodotto sfuso: i pastorizzatori per il latte, sterilizzatori per il latte, sterilizzatori per purea di frutta.

Il funzionamento, modalità di impiego, criteri di scelta.

#### **Impianti di essiccazione (2h)**

Impianti di essiccazione/disidratazione di prodotti ortofrutticoli e alimentari: celle di essiccazione a temperatura e umidità controllata, tunnel di essiccazione;

Impianti di essiccazione per prodotti allo stato liquido: spray dryer.

---

---

#### **METODI DIDATTICI**

Il corso prevede 56 ore di didattica tra lezioni ed esercitazioni. In particolare sono previste 40 ore di lezione frontale in aula compresi seminari tenuti da esperti e 16 ore tra esercitazioni guidate in laboratorio e esercitazioni di calcolo in aula.

---

---

#### **MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento degli obiettivi formativi precedentemente indicati.

---

---

Durante il corso si tengono 2 prove, la prima intermedia (a metà corso) e la seconda al termine delle lezioni.

Ciascuna prova intermedia è costituita da n.30 quesiti a risposta multipla con tre opzioni di risposta. Dei 30 quesiti 20 riguardano argomenti di teoria e riconoscimento di macchine o impianti e 10 riguardanti procedimenti numerici semplici di calcolo per il dimensionamento o verifica di macchine o impianti. Il tempo a disposizione per la prova è di 40 minuti e può essere consultato tutto il materiale didattico fornito dal docente al termine delle lezioni. La prova si intende superata con il punteggio minimo di 18/30. Il voto finale è dato dalla media dei voti riportati nelle due prove intermedie.

Il mancato superamento della prima prova intermedia non preclude la partecipazione alla seconda prova intermedia.

Lo studente che non superi una o entrambe le prove, deve sostenere l'esame orale relativo alla parte su cui ha manifestato lacune di conoscenza.

---

#### TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE

Il materiale didattico di riferimento è costituito da appunti selezionati da testi di riferimento e forniti agli studenti, integrati con materiale didattico prodotto dal docente. Il contenuto delle esercitazioni di laboratorio/numeriche viene riportato in dispense fornite agli studenti.

Tutto il materiale didattico viene fornito puntualmente agli studenti mediante condivisione in una cartella Dropbox condivisa con gli studenti presenti a lezione che forniscono il proprio indirizzo e-mail.

---

#### METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

All'inizio del corso, dopo aver descritto obiettivi, programma e metodi di verifica, viene raccolto l'elenco degli studenti che intendono frequentare assiduamente il corso e partecipare alle esercitazioni di laboratorio, corredato di nome, cognome, matricola ed email. Il docente mette a disposizione degli studenti il materiale didattico al termine di ciascuna lezione attraverso cartelle condivise alle quali gli studenti hanno accesso.

Oltre all'orario di ricevimento settimanale, il docente è disponibile in ogni momento per un contatto con gli studenti, sia presso il proprio studio che attraverso la propria e-mail.

Orario di ricevimento: il lunedì dalle 15.00 alle 17.00 e il mercoledì dalle 9.30 alle 11.30 presso il proprio ufficio al 3° piano ex Dip. DITEC (edificio 2A del Campus di Macchia Romana).

---

#### DATE DI ESAME PREVISTE<sup>1</sup>

17/05/2017, 21/06/2017, 12/07/2017, 20/09/2017, 4/10/2017, 15/11/2017, 6/12/2017, 17/1/2018, 21/2/2018, 21/3/2018

---

#### COMMISSIONE D'ESAME

dott. F. Genovese (Presidente), Prof. G.C. Di Renzo, (Componente), Prof. G. Altieri (Supplente)

---

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI    SI     NO

---

ALTRE INFORMAZIONI

---

<sup>1</sup> Potrebbero subire variazioni: consultare la pagina web del docente o del Dipartimento/Scuola per eventuali aggiornamenti