

ANNO ACCADEMICO: 2019/2020

INSEGNAMENTO/MODULO: Laboratorio di macchine e impianti per le produzioni casearie

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: A scelta

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 Dipartimento/Scuola: Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali (SAFE) CdS: Scienze e Tecnologie Alimentari LM70	Semestre: I (primo)
---------------------------------------	--------------------	--	---------------------

#### OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

Il corso di Macchine e Impianti per le produzioni lattiero casearie intende approfondire gli aspetti tecnico impiantistici relativi alle produzioni lattiero casearie. Pertanto nell'ambito del corso verranno trattati argomenti legati alla progettazione, costruzione, dimensionamento e funzionamento di tutte le macchine e impianti presenti nella moderna industria lattiero casearia, con riferimento tanto alle aziende di piccola dimensione che alle realtà di media-grande dimensione. Le lezioni teoriche, integrate con alcuni seminari tenuti da esperti del settore, sono accompagnate da esercitazioni pratiche tenute presso il laboratorio di impianti pilota per le trasformazioni lattiero caseario, ove saranno eseguite prove sperimentali di caseificazione alle quali gli iscritti al corso potranno partecipare attivamente. 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 eseguite durante la produzione dei formaggi e di altri prodotti derivati del latte, e le conoscenze utili all'avviamento e all'utilizzo delle macchine presenti in un minicaseificio.

- **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 di trasformazione del latte e di recupero/smaltimento dei sottoprodotti dell'industria casearia. 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 lattiero caseari di elevata 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 in relazione alla tipologia di formaggi o lattici fermentati da produrre; saper indicare le modalità di funzionamento e di conduzione ottimali degli impianti; 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 formaggi e altri derivati del latte, tenendo in considerazione le ricadute qualitative, ambientali ed economiche delle soluzioni divulgate e/o proposte.
- **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 per il settore lattiero caseario al fine di sapere progettare o proporre correttamente le soluzioni più moderne e vantaggiose.

---

#### PREREQUISITI

È necessario avere acquisito e assimilato le conoscenze fornite dai corsi di "Ingegneria per le produzioni alimentari" e "Operazioni unitarie dell'industria alimentare".

---

#### CONTENUTI DEL CORSO

##### **Introduzione (4h lezione frontale)**

Cenni introduttivi sugli impianti per il settore lattiero caseario e sulle esigenze del settore.

I materiali impiegati nel caseificio, il ruolo dell'acciaio inox.

Macchine per la raccolta, ricevimento e stoccaggio del latte.

##### **Standardizzazione del latte e scambio termico (8h lezione frontale+4h laboratorio)**

Omogeneizzatori e disaeratori.

Bactofughe e Centrifughe.

Impianti di pastorizzazione e sterilizzazione del latte, impianti di imbottigliamento del latte.

##### **Produzione di formaggi a pasta filata e altri prodotti (16h lezione frontale+6h di laboratorio)**

Impianti per la produzione di fiordilatte e mozzarella.

Impianti per la produzione di caciocavallo.

Impianti per la produzione di yogurt.

Cenni di Impianti per la produzione di ricotta, burro, gelati.

Impianti per la produzione di polveri solubili e latte liofilizzato.

##### **Il recupero dei sottoprodotti dell'industria lattiero-casearia (4h lezione frontale +2h di laboratorio)**

Gli impianti di filtrazione tangenziale (ultrafiltrazione e osmosi inversa)

Principi di funzionamento di una linea per il recupero delle sieroproteine

Principi di funzionamento di una linea per il recupero del lattosio

##### **Automazione e misurazione nel caseificio (2h lezione frontale +2h di laboratorio)**

Esempi specifici di automazione e controllo nel caseificio.

Misurazione delle proprietà reologiche di latte, formaggi e altri derivati con strumenti di laboratorio e texture analysis.

##### **Progettazione di un caseificio (6h lezione frontale+2h laboratorio)**

Elementi di progettazione degli spazi del caseificio e delle aree esterne.

Scelta degli impianti di servizio (acqua, energia elettrica, aria compressa, vapore).

Esempi numerici e applicativi di progettazione di un caseificio e di un minicaseificio.

Elementi per la stima dei costi e redazione business plan.

---

---

#### 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 (4 ore) e 16 ore tra esercitazioni guidate in laboratorio e esercitazioni di calcolo in aula. Le lezioni frontali prevedono che il docente chiami in causa gli studenti sugli argomenti presentati al fine di alimentare uno scambio di considerazioni tra docente e studente. Durante le esercitazioni gli studenti, singolarmente o per gruppi, sono tenuti a preparare brevi elaborati oppure a discutere, alla presenza del docente, brevi presentazioni (max 10 minuti) su specifiche tematiche di approfondimento rientranti nel programma dell'insegnamento.

---

#### MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

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

L'esame si svolge al termine del corso, in forma orale, in abbinamento all'elaborazione di un breve elaborato su un argomento specifico, concordato dallo studente con il docente al termine del corso. Il giudizio sull'elaborato si basa su criteri di completezza e livello di dettaglio della trattazione, oltre che sulla base delle citazioni di riferimenti tecnici, impiantistici, commerciali e scientifici.

La prova orale, di durata non inferiore a 15 minuti, si intende superata con il punteggio minimo di 18/30.

---

#### 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 (o sistema equivalente) 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 10.00 alle 12.00 e dalle 16 alle 17:30; e il giovedì dalle 10 alle 13 presso il proprio ufficio al 4° piano ex Dip. DITEC (edificio SUD del Campus di Macchia Romana).

---

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

le date di esame aggiornate sono consultabili al seguente link <https://unibas.esse3.cineca.it>

---

#### 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