

CORSO DI STUDIO *Tecniche per l'Agricoltura Sostenibile*
ANNO ACCADEMICO 2023-2024

DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO *Macchine ed Impianti (C.I. Sistemi nell'industria agro-alimentari)*

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	<i>1 anno</i>
Periodo di erogazione	<i>Il semestre</i>
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	<i>3 CFU</i>
SSD	<i>AGR/09</i>
Lingua di erogazione	<i>Italiano</i>
Modalità di frequenza	<i>Frequenza consigliata</i>

Docente	
Nome e cognome	<i>Antonio Berardi</i>
Indirizzo mail	<i>antonio.berardi@uniba.it</i>
Telefono	
Sede	<i>Dipartimento di Scienze agro-alimentari e territoriali (DISAAT) – Piano Primo – Stanza n. 23</i>
Sede virtuale	
Ricevimento	<i>Si riceve su appuntamento richiesto tramite mail</i>

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
<i>30</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>48</i>
CFU/ETCS			
<i>3</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	

Obiettivi formativi	Fornire le conoscenze di base sulle macchine e sugli impianti per i processi di conservazione dei prodotti agroalimentari, con riguardo agli aspetti progettuali, costruttivi, operativi, funzionali e gestionali degli impianti.
Prerequisiti	<i>Elementi di matematica e di fisica</i>

Metodi didattici	Gli argomenti del corso saranno trattati con l'ausilio di presentazioni in Power Point, proiezione di filmati e presentazione di casi studio. Tutto il materiale utilizzato per le lezioni sarà messo a disposizione degli studenti.
-------------------------	--

Risultati di apprendimento previsti	
DD1 Conoscenza e capacità di comprensione	<ul style="list-style-type: none"> ○ Conoscenza dei principi del ciclo frigorifero e conoscenza dei singoli componenti di una macchina frigorifera; ○ Conoscenza dei carichi termici relativi ad un magazzino frigorifero; ○ Conoscenza delle diverse tipologie di sistemi di conservazione di prodotti agro-alimentari; ○ Conoscenza delle macchine e delle soluzioni impiantistiche adottate relativamente agli impianti di conservazione dei prodotti agro-alimentari. ○ Conoscenze relative ai layout dell'industria di conservazione dei prodotti

<p>DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p>DD3-5 Competenze trasversali</p>	<p>agro-alimentari.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di applicare le leggi della termodinamica alla conservazione dei prodotti agro-alimentari; ○ Capacità di effettuare il dimensionamento di massima di una macchina frigorifera; ○ Capacità di effettuare il calcolo dei carichi termici relativi ad un magazzino frigorifero. ○ Capacità di descrivere il funzionamento ed il dimensionamento di massima delle macchine e degli impianti per la conservazione dei prodotti agro-alimentari; ○ Capacità di applicare le principali tipologie di macchine comunemente adottate nell'industria agro-alimentare, considerando sia il principio di funzionamento sia i criteri che ne guidano la scelta. <ul style="list-style-type: none"> ● Autonomia di giudizio <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di valutare i principali aspetti dimensionali, costruttivi e progettuali delle macchine e degli impianti per la conservazione dei prodotti agro-alimentari. ○ Capacità di valutare correttamente ed in modo critico le soluzioni impiantistiche e le specifiche macchine utilizzabili in funzione della tipologia di prodotto da conservare, delle necessità e della struttura dell'azienda. ● Abilità comunicative <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di descrivere gli aspetti dimensionali, costruttivi e progettuali delle macchine e degli impianti per la conservazione dei prodotti agro-alimentari. ○ Capacità di interagire con i diversi attori coinvolti in un'industria alimentare con un linguaggio tecnico proprio del settore impiantistico. ● Capacità di apprendere in modo autonomo <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di approfondire e aggiornare le proprie conoscenze relative alle macchine ed agli impianti per la conservazione dei prodotti agro-alimentari.
<p>Contenuti di insegnamento (Programma)</p>	<p>Richiami di termodinamica (Sistemi termodinamici; Definizione di fluidi; Trasformazioni termodinamiche; Lavoro esterno; Primo e secondo principio della termodinamica; Ciclo di Carnot. Ciclo frigorifero). Scambiatori di calore. Impianti frigoriferi. Componenti di una macchina frigorifera a compressione di vapore (compressori, organi di laminazione, evaporatori e condensatori). Impianti per il condizionamento dei prodotti ortofruitticoli freschi (Raccolta e condizionamento in campo; Raccolta e condizionamento nella centrale ortofruitticola. Macchine e impianti impiegati in una centrale ortofruitticola). Impianti per la prerrefrigerazione dei prodotti ortofruitticoli. Bilancio termico di celle e magazzini frigoriferi (Calcolo del carico termico di una cella frigorifera e scelta dei componenti dell'impianto frigorifero). Sistemi di conservazione ed impianti per la conservazione dei prodotti agro-alimentari. Analisi descrittiva e critica degli impianti per la conservazione mediante disidratazione dei prodotti (Impianti di essiccazione, impianti di concentrazione, concentratori ad evaporazione e a membrana). Analisi descrittiva e critica delle macchine e degli impianti per la conservazione mediante il calore (Impianti di pastorizzazione, impianti di sterilizzazione). Analisi descrittiva e critica delle macchine e degli impianti per la conservazione mediante il freddo (Impianti per la surgelazione e la congelazione dei prodotti).</p>

Testi di riferimento	<p>CIGR – The International Commission of Agricultural Engineering “HANDBOOK OF AGRICULTURAL ENGINEERING” Agro Processing Engineering, Published by: ASAE; Armando Monte “Elementi di Impianti Industriali” Volume II, Edizioni Libreria Cortina Torino; Toledo R.T., “Fundamentals of Food Process Engineering”, Van Nostrand Reinhold, New York (USA), 1991. Rapin P.J. “Impianti Frigoriferi”. Edizione Tecniche nuove. Ingegneria dell’industria alimentare. Operazioni unitarie del food engineering. Macchine e impianti. D. Friso; CLEUP, 2013. Colelli G., and Inglese P. “Gestione della qualità e conservazione dei prodotti ortofrutticoli” Ed agricole Università e Formazione. 2020.</p>
Note ai testi di riferimento	
Materiali didattici	Appunti delle lezioni e Dispense integrative.

Valutazione	
Modalità di verifica dell’apprendimento	<p>L’esame consiste in una prova orale sugli argomenti sviluppati durante le ore di lezione teorica e teorico-pratica in aula, in laboratorio e nelle visite didattiche, come riportato nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Alimentari (art. 9) e nel piano di studio (allegato A).</p> <p>Per gli studenti iscritti all’anno di corso nel quale è svolto l’insegnamento è prevista una prova di esonero, che consiste in una prova scritta su argomenti sviluppati entro la data dell’esonero. La prova sarà valutata in trentesimi ed in caso di esito positivo, nella prova orale finale il colloquio verterà sulla restante parte dei contenuti di insegnamento. L’esito della prova di esonero concorre alla valutazione dell’esame di profitto e vale per un anno accademico. L’esame di profitto degli studenti stranieri può essere svolto in lingua inglese secondo le modalità sopra descritte.</p>
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ conoscenza degli elementi di base per la scelta e il dimensionamento delle macchine e degli impianti utilizzati per la conservazione dei prodotti agro-alimentari. • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Descrivere le principali tipologie di macchine comunemente adottate nell’industria agro-alimentare, considerando sia il principio di funzionamento sia i criteri che ne guidano la scelta. • <i>Autonomia di giudizio</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Esprimere correttamente ed in modo critico le soluzioni impiantistiche e le specifiche macchine utilizzabili in funzione della tipologia di prodotto da conservare, delle necessità e della struttura dell’azienda. • <i>Abilità comunicative</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Descrivere gli aspetti dimensionali, costruttivi e progettuali delle macchine e degli impianti per la conservazione dei prodotti agro-alimentari con un linguaggio tecnico proprio del settore impiantistico. • <i>Capacità di apprendere</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Approfondire in modo autonomo gli aspetti legati alle macchine e agli impianti per la conservazione dei prodotti agro-alimentari.
Criteri di misurazione dell’apprendimento e di	La valutazione della preparazione dello studente avviene sulla base di criteri prestabiliti, mentre la votazione in accordo anche a quanto riportato nell’allegato



attribuzione del voto finale	B del Regolamento Didattico del Corso di Laurea.
Altro	
	.