



# UNIVERSITÀ DI PISA

## OPERAZIONI UNITARIE NELLE PREPARAZIONI ALIMENTARI

---

ISABELLA TAGLIERI

|               |                                       |
|---------------|---------------------------------------|
| Academic year | 2022/23                               |
| Course        | BIOSICUREZZA E QUALITÀ DEGLI ALIMENTI |
| Code          | 300GG                                 |
| Credits       | 9                                     |

|                                                   |        |         |       |                                     |
|---------------------------------------------------|--------|---------|-------|-------------------------------------|
| Modules                                           | Area   | Type    | Hours | Teacher(s)                          |
| OPERAZIONI UNITARIE NELLE PREPARAZIONI ALIMENTARI | AGR/15 | LEZIONI | 84    | FABRIZIO PALLA<br>ISABELLA TAGLIERI |

### Obiettivi di apprendimento

#### Conoscenze

In questo corso verranno fornite allo studente le competenze tecniche indispensabili per poter gestire le operazioni unitarie e quindi i processi dell'industria alimentare. Verrà fornito il concetto di operazioni unitarie e del loro rapporto con i processi dell'industria alimentare. Verranno analizzate alcune delle più importanti operazioni unitarie, valutandone sia le implicazioni energetico/termodinamiche che quelle cinetiche.

#### Modalità di verifica delle conoscenze

- Per l'accertamento delle conoscenze saranno svolte durante il corso delle esercitazioni in aula promuovendo l'interazione con il docente e tra studenti.

#### Capacità

Al termine del corso lo studente sarà in grado di individuare la sequenza di operazioni unitarie più idonee a promuovere la trasformazione/conservazione di un prodotto alimentare anche al fine di preservarne le caratteristiche chimico-nutrizionali e organolettiche.

#### Modalità di verifica delle capacità

Nel corso delle lezioni frontali e soprattutto delle esercitazioni gli studenti verranno sollecitati a intervenire e a dialogare con il docente che avrà così modo di valutarne la preparazione e la capacità critica. Le esercitazioni costituiranno un'ulteriore valida verifica del grado di apprendimento raggiunto dagli studenti e permetteranno al docente di individuare dove e come intervenire per migliorare e rendere più mirata la didattica del corso.

#### Comportamenti

Lo studente acquisirà consapevolezza delle maggiori problematiche connesse alle diverse operazioni unitarie e sarà in grado di discernere tra le variabili che controllano le diverse fasi di lavorazione quelle che esercitano un ruolo predominante e su cui è necessario intervenire per assicurare un elevato livello qualitativo al prodotto trattato.

#### Modalità di verifica dei comportamenti

Il confronto e il dialogo con il docente del corso permetterà allo studente di verificare il grado di apprendimento raggiunto e di verificare la propria capacità di analizzare le diverse situazioni proposte e di criticare i risultati ottenuti allo scopo di individuare la/le soluzioni più idonee (capacità di sintesi).

#### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Una buona dimestichezza con il calcolo matematico e la conoscenza delle nozioni di base di fisica, di biochimica e della microbiologia, costituiscono i requisiti di base indispensabili per poter utilemente e proficuamente seguire quanto verrà affrontato nel corso.

#### Indicazioni metodologiche



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- Durante le lezioni frontali verranno utilizzate delle presentazioni in powerpoint di cui verranno fornite le copie in formato pdf agli studenti così da facilitarne l'apprendimento.
- Nel corso delle esercitazioni numeriche gli studenti verranno invitati a turno a svolgere dei problemi alla lavagna con l'ausilio dei colleghi presenti e sotto la guida del docente.
- Gli studenti potranno richiedere di essere ricevuti dal docente all'interno delle ore dedicate a questo scopo.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

*Programma:*

- operazioni unitarie e processi (definizione e classificazione);
- elementi di termodinamica e calorimetria;
- cenni di fluidostatica e fluidodinamica;
- scambio termico per conduzione, convezione e irraggiamento;
- analisi di uno scambiatore di calore;
- bilanci di massa e di energia
- cinetica formale, di inattivazione delle popolazioni microbiche ed enzimatica
- riscaldamento dielettrico e mediante microonde;
- separazione per filtrazione (inclusa filtrazione su membrana);
- sedimentazione e centrifugazione;
- separazione per distillazione;
- il processo diffusivo (estrazione con solvente);
- l'impiego dei fluidi allo stato supercritico nell'estrazione di costituenti alimentari;
- crio-concentrazione e liofilizzazione.

### Bibliografia e materiale didattico

In aggiunta al materiale fornito dal docente, è consigliata la consultazione, guidata dallo stesso docente, dei testi seguenti:

- Pompei C. – Operazioni unitarie della tecnologia alimentare. Casa Editrice Ambrosiana
- Singh R.P. e D.R. Heldman – Principi di Tecnologia Alimentare. Casa editrice Ambrosiana
- Singh R.P. e D.R. Heldman – Introduction to Food Engineering. Academic Press
- D.R. Heldman e D. B. Lund - Handbook of Food Engineering. CRC Press.
- P. Fellows - Food Processing Technology. CRC Press.
- Masi P. – Ingegneria alimentare. Doppiavoce

### Modalità d'esame

La valutazione finale prevede il superamento di una **prova scritta** ed una **orale**.

Il superamento della prova scritta permette l'accesso a quella orale.

**La prova scritta prevede** la soluzione di 4 problemi in 2 ore. Ad ogni problema viene preventivamente attribuito un punteggio e la prova viene superata ottenendo un punteggio complessivo superiore o uguale a 18. I punteggi comunque conseguiti dagli studenti possono essere azzerati solo dagli stessi studenti che si ripresentino a sostenere nuovamente una prova scritta già superata.

**La prova orale** consiste in un colloquio/confronto tra lo studente e i membri della commissione presieduta dal docente della disciplina, su un argomento affrontato durante lo svolgimento del corso e individuato dallo studente. Il colloquio non avrà esito positivo se il candidato mostrerà ripetutamente l'incapacità di saper collegare razionalmente le diverse parti del programma al fine di individuare una o più strategie operative che possano trovare una possibile reale applicazione all'interno di un processo dell'Industria Alimentare.

**In particolare, più dettagliatamente:**

- la prova scritta ha una durata di due ore e consiste in quattro esercizi su tutto il programma svolto (vedi esercitazioni in aula);
  - per gli studenti che negli anni precedenti hanno superato una prova in itinere con il Prof Andrich, la parte del compito scritto relativa all'argomento della prova in itinere verrà riconosciuta. Lo studente dovrà comunque superare la restante parte del compito e ottenere un punteggio complessivamente sufficiente per accedere alla prova orale;
  - entro dieci giorni dalla pubblicazione dei risultati dello scritto verrà fissata la data dell'orale;
  - in caso di esito positivo per la prova scritta, lo studente potrà sostenere l'esame orale entro un anno, al termine del quale lo scritto decadrà e sarà necessario sostenere di nuovo anche la prova scritta;
  - l'esame orale riguarderà tutto il programma svolto.
  - nel corso della prova orale, lo studente potrà portare come argomento a piacere un prodotto a sua scelta, facendo un focus su una Operazione Unitaria utilizzata nell'ambito del suo processo di produzione (facoltativo).
- Nel corso dell'anno verranno svolti inoltre due compiti in itinere sugli argomenti del corso. Il superamento di entrambi con una valutazione almeno sufficiente (18) permetterà l'accesso diretto all'esame orale.

Ultimo aggiornamento 19/05/2023 10:44