

**Corso di Laurea**  
**in**  
**INGEGNERIA ALIMENTARE**  
**Manifesto degli Studi**

**Anno Accademico 2020-2021**

*Approvato dal Consiglio di Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica in data  
23/04/2020*

<b>Denominazione del Corso di Studio</b>	INGEGNERIA ALIMENTARE
<b>Denominazione in inglese del Corso di Studio</b>	FOOD ENGINEERING
<b>Anno Accademico</b>	2019-2020
<b>Classe di Corso di Studio</b>	L-9 - Ingegneria Industriale
<b>Dipartimento</b>	DIMES
<b>Coordinatore/referente del Corso di Studio</b>	Prof.ssa Vincenza Calabrò
<b>Sito web</b>	<a href="http://www.dimes.unical.it">www.dimes.unical.it</a>

**Contenuti del Manifesto degli Studi**

**OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA - COORTE A.A.2020/2021**

**Corso di studi in breve (SUA-CdS -sez. Qualità – Presentazione).**

*Breve presentazione del CdS e degli eventuali curricula previsti.*

Il Corso di Studio in Ingegneria Alimentare si pone l'obiettivo di formare una figura professionale orientata all'innovazione in campo industriale e tecnologico che sia esperta nella valorizzazione e, più specificamente, nella cosiddetta "seconda trasformazione" delle materie prime alimentari.

Tale obiettivo è conseguito attraverso specifiche azioni formative finalizzate a far acquisire agli studenti uno spettro abbastanza ampio di competenze che consentano sia di affrontare problematiche professionali caratterizzate da un elevato livello di

complessità, sia di formare figure professionali da inserire subito nel mondo del lavoro con un bagaglio tecnico adeguato ad affrontarne le sfide tecnologiche e a seguirne le evoluzioni.

Scopo del corso di laurea triennale in Ingegneria Alimentare è, quindi, la formazione di un tecnico con **un'elevata padronanza dei metodi e dei contenuti scientifici** propri dell'**ingegneria di processo** applicata al settore dell'**industria alimentare**, già presente da tempo in curricula formativi europei ed extraeuropei.

Il laureato in Ingegneria Alimentare è votato all'**innovazione di processo e di prodotto** e risponde all'esigenza di innovazione e competitività del **settore Alimentare**.

Il percorso formativo del corso di laurea in **Ingegneria Alimentare** intende mettere a sistema conoscenze **interdisciplinari** provenienti da diverse aree dell'ingegneria e mira, quindi, a far acquisire agli studenti conoscenze relative ai diversi aspetti dell'**Ingegneria Industriale** e, in particolare, dell'**ingegneria di processo**.

Tali conoscenze consentiranno al laureato in Ingegneria Alimentare:

- a) di trasferire concetti e metodologie tipicamente ingegneristici ai processi di trasformazione dei prodotti alimentari;
- b) di caratterizzare i materiali e le materie prime alimentari e le relative produzioni industriali;
- c) di operare efficacemente nel product/process design.

Il percorso formativo del Corso di Laurea in Ingegneria Alimentare, basato sull'acquisizione di 180 CFU, è articolato in semestri e l'offerta didattica complessiva comprende diverse attività formative (di base, caratterizzanti, affini) opportunamente armonizzate. Nell'ambito delle attività a scelta dello studente può rientrare anche lo svolgimento di un tirocinio presso imprese convenzionate. Per completare il percorso formativo è prevista una prova finale.

La Laurea in Ingegneria Alimentare consente di proseguire gli studi attraverso l'accesso alle Lauree Magistrali in Ingegneria Chimica, in Ingegneria Gestionale, in Scienza ed Ingegneria dei Materiali Innovativi e Funzionali, attive presso l'Università della Calabria.

## Piano/i di studio ufficiale/i per studenti impegnati a tempo pieno.

L'elenco delle attività formative offerte segue lo schema:

Anno	Semes- tre	Insegnamento	Attività formativa	Ambito	Settore Scientifico Disciplinare	CFU
1	I	ANALISI MATEMATICA	Di Base	Matematica, Informatica e Statistica	MAT/05	12
		ELEMENTI DI ALGEBRA LINEARE	Di Base	Matematica, Informatica e Statistica	MAT/02	6
		CHIMICA GENERALE E DEGLI ALIMENTI - <i>MODULO 1: CHIMICA GENERALE</i>	Di Base	Fisica e Chimica	CHIM/07	6
		FISICA - <i>Modulo 1: Meccanica</i>	Di Base	Fisica e Chimica	FIS/01	6
	II	CHIMICA GENERALE E DEGLI ALIMENTI - <i>MODULO 2: CHIMICA DEGLI ALIMENTI</i>	Affine	Attività formative affini o integrative - A11	CHIM/10	6
		FONDAMENTI DI INFORMATICA	Di Base	Matematica, Informatica e Statistica	ING-INF/05	6
		BIOCHIMICA DEI MICROORGANISMI	Affine	Attività formative affini o integrative - A11	BIO/10	6
		FISICA - <i>Modulo 2: Elettricità e magnetismo</i>	Di Base	Fisica e Chimica	FIS/01	6
		INGLESE	Altre attività	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera		3
2	I	ANALISI NUMERICA E COMPLEMENTI DI MATEMATICA	Di Base	Matematica, informatica e statistica	MAT/08	6
		FISICA TECNICA	Caratterizzante	Ingegneria meccanica	ING-IND/10	6
		TERMODINAMICA DEI SISTEMI ALIMENTARI	Caratterizzante	Ingegneria chimica	ING-IND/24	9
		MECCANICA DEI FLUIDI E DEI SOLIDI - <i>MODULO 1: MECCANICA DEI FLUIDI</i>	Affine	Attività formative affini o integrative - A12	ICAR/01	6
		LABORATORIO DI REOLOGIA DEGLI ALIMENTI	Altre attività	Ulteriori attività formative	ING-IND/24	3
	II	MECCANICA DEI FLUIDI E DEI SOLIDI - <i>MODULO 2: MECCANICA DEI SOLIDI</i>	Affine	Attività formative affini o integrative - A12	ICAR/08	6
		ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE ( <i>mutuato dal dipartimento DIAM</i> )	Caratterizzante	Ingegneria gestionale	ING-IND/35	6
		FENOMENI DI TRASPORTO NEI SISTEMI ALIMENTARI	Caratterizzante	Ingegneria chimica	ING-IND/24	9
		ELETTROTECNICA	Affine	Attività formative affini o integrative - A12	ING-IND/31	6
		Insegnamento a scelta dello studente	Altre attività	A scelta dello studente		6
3	I	PROCESSI, TECNOLOGIE E SICUREZZA DELL'INDUSTRIA ALIMENTARE - <i>Modulo 1: TECNOLOGIE INDUSTRIALI</i>	Caratterizzante	Ingegneria gestionale	ING-IND/16	6
		PROCESSI, TECNOLOGIE E SICUREZZA DELL'INDUSTRIA ALIMENTARE - <i>Modulo 2: PROCESSI E TECNOLOGIE DELL'INDUSTRIA ALIMENTARE</i>	Caratterizzante	Ingegneria chimica	ING-IND/24	6
		PROCESSI, TECNOLOGIE E SICUREZZA DELL'INDUSTRIA ALIMENTARE - <i>Modulo 3: SICUREZZA DELL'INDUSTRIA ALIMENTARE</i>	Affine	Attività formative affini o integrative - A11	AGR/15	3
		MACCHINE	Caratterizzante	Ingegneria meccanica	ING-IND/09	6
		RICERCA OPERATIVA	Di Base	Matematica, informatica e statistica	MAT/09	6
		STRUMENTAZIONE ED ANALISI DEI DATI	Caratterizzante	Ingegneria chimica	ING-IND/26	6
	II	FONDAMENTI DI AUTOMATICA	Caratterizzante	Ingegneria gestionale	ING-INF/04	9
		PROGETTAZIONE DI APPARECCHIATURE PER L'INDUSTRIA ALIMENTARE ( <i>mutuato dal dipartimento DIAM</i> )	Caratterizzante	Ingegneria chimica	ING-IND/25	9
		Insegnamento a scelta dello studente	Altre attività	A scelta dello studente		6
		Prova finale	Altre attività	Per la prova finale		3
<b>Totale CFU</b>						<b>180</b>

### Opzione per i Corsi a scelta:

#### Attività di stage o tirocinio aziendale

Come insegnamento a scelta, nell'ambito delle ALTRE ATTIVITA', lo studente potrà scegliere una "attività di stage o tirocinio presso una impresa" in convenzione con il Dipartimento o con l'Università. Detta attività corrisponderà a 6 CFU.

**Tutti gli studenti devono presentare il proprio piano di studio indicando gli insegnamenti a scelta.**

## Declaratorie delle singole attività formative

<b>Attività formativa</b>	ANALISI MATEMATICA
<b>SSD</b>	MAT/05 - ANALISI MATEMATICA
<b>CFU</b>	12
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><i>Il corso intende fornire agli studenti le conoscenze di Analisi Matematica necessarie per l'intera carriera universitaria.</i></p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-comprensione e utilizzo dei principi fondamentali del calcolo differenziale ed integrale per funzioni reali di una variabile reale;</li> <li>-acquisizione delle conoscenze di base sulle serie numeriche;</li> <li>-abilità di risoluzione di alcuni tipi di equazioni differenziali ordinarie lineari e non lineari;</li> </ul> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-capacità di applicazione delle conoscenze acquisite per la risoluzione di problemi sia tipici dell'Analisi Matematica che derivanti da applicazioni alla fisica e alla geometria;</li> <li>- capacità di risolvere problemi concreti attraverso gli strumenti dell'Analisi nei successivi corsi di natura applicativa e in successivo ambito lavorativo;</li> <li>- capacità di apprendimento necessarie per intraprendere gli studi successivi con un buon grado di autonomia.</li> </ul>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	NESSUNA PROPEDEUTICITÀ'

<b>Attività formativa</b>	ANALISI NUMERICA E COMPLEMENTI DI MATEMATICA
<b>SSD</b>	MAT/08 - ANALISI NUMERICA
<b>CFU</b>	6
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><i>L'obiettivo principale del corso è di evidenziare, attraverso lo studio di alcune significative applicazioni e l'analisi dei più efficienti metodi numerici, la potenzialità del calcolo numerico nel processo di modellizzazione matematica del mondo reale.</i></p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <p><i>Applicare le conoscenze e le competenze acquisite alla risoluzione di problemi di base di natura matematica</i></p> <p><i>Applicare le conoscenze acquisite per risolvere problemi tipici di Analisi Matematica, nel settore ingegneristico.</i></p> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <p><i>Sviluppare le capacità di istruire un problema numerico, di selezionare l'algoritmo aderente al problema reale in esame, di valutare e validare i risultati.</i></p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	NESSUNA PROPEDEUTICITÀ'

	Prerequisiti: Analisi Matematica, Algebra Lineare E Geometria
--	---

<b>Attività formativa</b>	BIOCHIMICA DEI MICRORGANISMI
<b>SSD</b>	BIO/10 - BIOCHIMICA
<b>CFU</b>	6
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><i>Gli studenti dovranno imparare a distinguere batteri Gram positivi da Gram negativi. Dovranno conoscere informazioni strutturali e funzionali dei batteri; saper monitorare e quantificare la crescita. Conoscere i più importanti processi metabolici e conoscere le applicazioni biotecnologie che utilizzano le tecniche del DNA ricombinante.</i></p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b> <i>Lo studente dovrà essere in grado di preparare terreni per la coltivazione di microrganismi e dovrà essere in grado di monitorarne la crescita. La conoscenza dei processi biochimici e biologici di base potrà essere applicata in processi biotecnologici che sfruttano i microrganismi.</i></p> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b> <i>Capacità critiche e di comunicazione riguardo alle questioni scientifiche di biochimica dei microrganismi quali i meccanismi molecolari della crescita dei batteri, i meccanismi d'azione degli antibiotici e i processi alla base della resistenza antibiotica.</i></p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	PROPEDEUTICITA': NESSUNA

<b>Attività formativa</b>	CHIMICA GENERALE E DEGLI ALIMENTI - CHIMICA GENERALE
<b>SSD</b>	CHIM/07 - FONDAMENTI CHIMICI DELLE TECNOLOGIE
<b>CFU</b>	6
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><i>Conoscenze su aspetti atomici e molecolari della materia. Conoscenze su stati di aggregazione della materia. Conoscenza dei fenomeni e leggi che regolano le trasformazioni delle sostanze chimiche. Capacità di svolgere calcoli stechiometrici.</i></p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b> <i>Gli obiettivi del corso di Chimica per gli studenti di Ingegneria Alimentare sono: competenze in termini di conoscenze della chimica di base, capacità di comprensione degli aspetti atomici e molecolari della materia, fenomeni e leggi che regolano le trasformazioni delle sostanze chimiche nei loro vari stati di aggregazione, per affrontare il successivo studio di processi industriali anche di interesse alimentare.</i> <i>Lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze e le capacità di comprensione acquisite per la risoluzione di problemi di tipo chimico.</i></p> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p>

	<p>Lo studente dovrà essere sufficientemente autonomo nella capacità di raccogliere e interpretare dati ritenuti utili a determinare giudizi autonomi per la risoluzione di problemi semplici sui temi della chimica di base anche di interesse alimentare.</p> <p>Lo studente dovrà dimostrare di aver sviluppato le competenze e le capacità necessarie per colloquiare sui temi della chimica di base con linguaggio scientifico.</p> <p>Le competenze acquisite permetteranno allo studente, nel proseguimento degli studi successivi, di essere in grado di affrontare lo studio di processi che richiedono la conoscenza di aspetti chimici e di processi di interesse alimentare con sufficiente grado di autonomia. Lo studente avrà anche acquisito una competenza di base sulle trasformazioni della materia in genere.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	PROPEDEUTICITA': NESSUNA

<b>Attività formativa</b>	CHIMICA GENERALE E DEGLI ALIMENTI - CHIMICA DEGLI ALIMENTI
<b>SSD</b>	CHIM/10 - CHIMICA DEGLI ALIMENTI
<b>CFU</b>	6
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Conoscenza delle principali classi di sostanze presenti negli alimenti, delle loro caratteristiche chimiche, biologiche e funzionali</p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b> <b>Conoscenza e capacità di comprendere</b> Alla fine del corso lo studente dovrà aver acquisito una conoscenza della composizione chimica degli alimenti, delle caratteristiche dei diversi componenti, della loro influenza sulle proprietà dell'alimento, della loro reattività e di alcune trasformazioni che possono subire.</p> <p><b>Competenze</b> Lo studente dovrà essere in grado di utilizzare le conoscenze acquisite per comprendere e prevedere le trasformazioni chimiche negli alimenti a seguito dei processi tecnologici e della conservazione.</p> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b> <b>Capacità comunicative</b> Lo studente dovrà essere in grado di utilizzare in modo appropriato il linguaggio scientifico ed il lessico specifico della chimica degli alimenti, dimostrando la capacità di illustrare e trasmettere in forma scritta i concetti acquisiti.</p> <p><b>Capacità di apprendimento</b> Lo studente dovrà essere in grado di approfondire le proprie conoscenze in materia di Chimica degli Alimenti, attraverso la consultazione autonoma di testi specialistici, riviste scientifiche o divulgative, anche al di fuori degli argomenti trattati strettamente a lezione.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	PROPEDEUTICITA': NESSUNA PREREQUISITI Chimica generale ed inorganica

<b>Attività formativa</b>	ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE Mutuato da Economia ed organizzazione Aziendale (DIAM)
---------------------------	--

<b>SSD</b>	ING-IND/35 – INGEGNERIA ECONOMICO-GESTIONALE
<b>CFU</b>	6
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><i>Il corso è finalizzato all'apprendimento dei modelli e delle metodologie fondamentali per l'analisi del Sistema Impresa dal punto di vista microeconomico, economico aziendale e organizzativo.</i></p> <p><i>La prima parte del corso è dedicata ai concetti fondamentali dell'economia e ai modelli della microeconomia. La seconda parte è dedicata allo studio delle principali grandezze economiche dell'impresa, ai modelli e alle metodologie per l'analisi e il supporto alle decisioni economiche aziendali, con riferimento alla costruzione e analisi del bilancio, all'analisi dei costi per le decisioni di impresa (decisioni di breve e medio/lungo periodo) ed ai sistemi di contabilità analitica. La terza parte è dedicata ai concetti fondamentali di organizzazione aziendale e ai modelli e metodologie per l'analisi organizzativa.</i></p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <p><i>I modelli e i metodi trattati introducono lo studente alle principali problematiche aziendali e relativi approcci di progettazione e gestione.</i></p> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <p><i>Lo studente acquisisce capacità di lettura e analisi della situazione aziendale e del suo contesto e acquisisce capacità di impostazione di decisioni aziendali.</i></p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	PROPEDEUTICITA': NESSUNA

<b>Attività formativa</b>	ELEMENTI DI ALGEBRA LINEARE
<b>SSD</b>	MAT/02 – ALGEBRA
<b>CFU</b>	6
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><i>Il corso rappresenta uno dei corsi di base di Matematica.</i></p> <p><i>L'obiettivo del corso è quello di fornire le tecniche ed i concetti di base dell'algebra lineare.</i></p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <p><i>Le principali conoscenze acquisite riguardano le tecniche di ragionamento matematico, spazi vettoriali, applicazioni lineari, teoria delle matrici, sistemi lineari, autovalori e autovettori, elementi della teoria dei numeri classica e degli insiemi.</i></p> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <p><i>Lo studente deve acquisire la capacità di comprendere un problema formulato in termini del formalismo dell'algebra lineare e di sapere utilizzare gli strumenti di base per risolverlo.</i></p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>PROPEDEUTICITA': NESSUNA</p> <p>PREREQUISITI: Sono prerequisiti al corso i contenuti dei programmi di matematica di scuola superiore, con particolare riferimento alla geometria</p>

	<i>analitica, al calcolo vettoriale, al calcolo algebrico, al concetto di insiemi, di funzione e di relazione.</i>
--	--

<b>Attività formativa</b>	ELETTROTECNICA
<b>SSD</b>	ING-IND/31 - ELETTROTECNICA
<b>CFU</b>	6
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><i>Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di analizzare semplici circuiti resistivi o circuiti contenenti elementi reattivi in regime permanente sinusoidale.</i></p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b> <i>Lo studente dovrà essere in grado di applicare i vari teoremi delle rappresentazioni esterne per semplificare l'analisi di porzioni di circuito di interesse. Dovrà essere in grado di valutare lo scambio di potenza elettrica all'interno dei vari elementi e dovrà possedere le basi per applicare i concetti di analisi circuitale a sistemi via via più complessi quali quelli contenenti elementi multi-porta, elementi non lineari, etc.</i></p> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b> <i>Capacità di comunicare quanto si è appreso in sede di prova orale. Questa capacità sarà verificata durante la prova orale in cui lo studente dovrà essere anche in grado di esporre gli argomenti teorici alla base della analisi dei circuiti e di cogliere le connessioni tra i vari argomenti del corso per sviluppare una capacità autonoma di analisi.</i></p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p><b>PROPEDEUTICITA':</b> NESSUNA</p> <p><b>PREREQUISITI:</b> Algebra lineare: risoluzione di sistemi lineari algebrici; numeri complessi e loro rappresentazioni ed operazioni.</p> <p><i>Fondamenti di analisi matematica: trigonometria, definizione e proprietà di base delle funzioni sinusoidali; equazioni differenziali del 1° ordine, integrale e derivata di funzioni di base (polinomi, funzioni sinusoidali ed esponenziali).</i></p>

<b>Attività formativa</b>	FENOMENI DI TRASPORTO NEI SISTEMI ALIMENTARI
<b>SSD</b>	ING-IND/24 - PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA
<b>CFU</b>	9
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><i>Fornire agli studenti una comprensione di base dei fenomeni di trasporto di calore e di materia con un approccio teso a privilegiare la comprensione dei principi fisici fondamentali, con particolare riferimento alle analogie tra i fenomeni di trasporto e ai problemi di interesse per l'industria alimentare.</i></p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b> <i>Applicare teorie e metodi scientifici per comprendere l'importanza dei fenomeni di trasporto nell'industria alimentare</i> – <i>Progettare o selezionare apparecchiature di processo nell'ambito dei</i></p>

	<p>procedimenti tipici dell'industria alimentare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sviluppare e ottimizzare processi industriali innovativi che risultino essere sostenibili ed efficienti</li> <li>- Analizzare processi di trasformazione esistenti con il fine di definire i cambiamenti necessari per aumentarne la redditività e/o la sostenibilità.</li> </ul> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <p>Impiego di conoscenze metodologiche, tecnologiche e ingegneristiche finalizzate alla identificazione, formulazione e risoluzione di problemi complessi dell'industria alimentare anche utilizzando un approccio interdisciplinare.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>PROPEDEUTICITA': NESSUNA</p> <p>PREREQUISITI: E' necessario aver acquisito conoscenze di Analisi, di Termodinamica e di Meccanica dei Fluidi</p>

<b>Attività formativa</b>	FISICA TECNICA
<b>SSD</b>	ING-IND/10 - FISICA TECNICA INDUSTRIALE
<b>CFU</b>	6
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Il corso mira ad analizzare aspetti inerenti all'efficienza energetica nell'industria del processo (in particolare nei settori alimentare e biotecnologico) mediante tecniche e metodologie tipiche della Fisica Tecnica.</p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Applicare teorie e metodi scientifici per analizzare sistemi complessi in cui avvengono trasformazioni (di materia o energia) che portano all'ottenimento di prodotti innovativi per il settore alimentare.</li> <li>- Comprensione e conoscenza delle equazioni fluidodinamiche e di scambio termico;</li> <li>- Comprensione e conoscenze dei diagrammi ed abachi in uso per la termodinamica;</li> <li>- Progettare singole apparecchiature di processo nell'ambito dei processi di interesse per l'industria alimentare.</li> </ul> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impiego di conoscenze metodologiche, tecnologiche e ingegneristiche finalizzate alla identificazione, formulazione e risoluzione di problemi complessi dell'industria di processo, utilizzando un approccio interdisciplinare.</li> <li>- Abilità alla collaborazione in piccoli gruppi ed alla condivisione e presentazione del lavoro svolto.</li> <li>- Autonomia nella ricerca di dati e informazioni utili alla redazione di elaborati progettuali complessi.</li> <li>- Abilità alla redazione di progetti termotecnici completi di computo metrico e di ogni elaborato tecnico.</li> </ul>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	PROPEDEUTICITA': NESSUNA

<b>Attività formativa</b>	FISICA: MODULO I MECCANICA
<b>SSD</b>	FIS/01 - FISICA SPERIMENTALE
<b>CFU</b>	6
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><i>L'unità formativa di Meccanica si propone di fornire allo studente le conoscenze fondamentali della fisica classica, per quanto attiene alla dinamica del punto materiale e dei sistemi complessi.</i></p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b>  <i>Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di descrivere quantitativamente semplici fenomeni relativi al movimento dei corpi sottoposti a forze</i></p> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b>  <i>Lo studente deve dimostrare di conoscere i principali modelli teorici di Fisica e le ipotesi su cui tali modelli sono fondati e deve saper applicare tali modelli a casi reali.</i></p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>PROPEDEUTICITA': NESSUNA</p> <p>PREREQUISITI: Sono richieste conoscenze di base di algebra, di analisi, di geometria e di trigonometria.</p>

<b>Attività formativa</b>	FISICA: MODULO II ELETTRICITA' e MAGNETISMO
<b>SSD</b>	FIS/01 - FISICA SPERIMENTALE
<b>CFU</b>	6
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><i>L'unità formativa di Meccanica ed Elettromagnetismo si propone di fornire allo studente le conoscenze fondamentali della fisica classica, per quanto attiene alla dinamica della teoria classica dell'elettromagnetismo e delle sue principali applicazioni.</i></p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b>  <i>Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di descrivere quantitativamente semplici fenomeni relativi alla interazione tra particelle e/o oggetti carichi, soggetti a campi elettrici e magnetici.</i></p> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b>  <i>Lo studente deve dimostrare di conoscere i principali modelli teorici di Fisica e le ipotesi su cui tali modelli sono fondati e deve saper applicare tali modelli a casi reali.</i></p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>PROPEDEUTICITA': NESSUNA</p> <p>PREREQUISITI: Sono richieste conoscenze di base di algebra, di analisi, di geometria e di trigonometria.</p>

<b>Attività formativa</b>	FONDAMENTI DI AUTOMATICA
<b>SSD</b>	ING-INF/04 - AUTOMATICA
<b>CFU</b>	9
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><i>Lo studente deve essere in grado di formulare e risolvere semplici problemi di regolazione. Poiché la soluzione progettuale non è unica, lo studente deve essere in grado di scegliere la strada migliore rispetto a criteri di semplicità realizzativa, di prestazione ed economici.</i></p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacità di descrivere il comportamento dinamico di un processo fisico in termini di semplici modelli matematici</li> <li>- Comprensione dei principi teorici alla base di un problema di controllo</li> <li>- Abilità a formulare un problema di regolazione e/o asservimento</li> <li>- Abilità a risolvere un problema di controllo mediante tecniche nel dominio del tempo e della frequenza</li> </ul> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abilità ad individuare obiettivi e specifiche di un problema reale</li> <li>- Capacità di utilizzare l'ambiente Matlab/Simulink per schematizzare e risolvere numericamente un problema di controllo</li> </ul>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	NESSUNA PROPEDEUTICITA' PREREQUISITI: Analisi matematica, Fisica

<b>Attività formativa</b>	FONDAMENTI DI INFORMATICA
<b>SSD</b>	ING-INF/05 - SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI
<b>CFU</b>	6
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><i>Il corso fornisce gli elementi di base dell'informatica ed in particolare i principi, le tecniche e gli strumenti fondamentali relativi al trattamento automatico dell'informazione. Nello specifico gli studenti impareranno gli elementi di programmazione di base utilizzando Java come linguaggio di riferimento e, attraverso una ampia fase di sperimentazione, acquisiranno le conoscenze necessarie per risolvere problemi progettando ed implementando programmi corretti e ben strutturati.</i></p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <p><i>Competenze specifiche:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- comprensione dei principi della programmazione dei calcolatori;</li> <li>- comprensione dei principi dell'architettura dei calcolatori elettronici;</li> <li>- comprensione dei principi della rappresentazione dell'informazione digitale;</li> <li>- capacità di utilizzo degli strumenti linguistici di base del linguaggio Java;</li> <li>- abilità di progettare la risoluzione di problemi mediante un approccio algoritmico;</li> <li>- abilità di realizzare una soluzione algoritmica in linguaggio Java;</li> <li>- abilità di verificare la correttezza di un programma per la risoluzione di un problema dato;</li> </ul>

	<p>- capacità di utilizzo di strutture ad array e stringhe.</p> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b>          Abilità nella risoluzione di problemi, in particolare attraverso lo sviluppo di algoritmi</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>PROPEDEUTICITA': NESSUNA          PREREQUISITI: Capacità logico-matematiche di livello post-diploma (di scuola superiore)</p>

<b>Attività formativa</b>	LABORATORIO DI REOLOGIA DEGLI ALIMENTI
<b>SSD</b>	ING-IND/24 - PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA
<b>CFU</b>	3
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Il corso mira a fornire agli studenti le conoscenze relative all'esecuzione di prove tipiche di un laboratorio di ricerca ed all'analisi dei dati sperimentali, orientate alla caratterizzazione reologica di materiali tipicamente usati nell'industria alimentare.</p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b>          Definire le metodologie ed individuare i materiali necessari per lo svolgimento di un esperimento di laboratorio          Apprendere i rudimenti della reometria per la caratterizzazione dei materiali (es. misure di curve di flusso di materiali Newtoniani e non-Newtoniani).          Analizzare i dati sperimentali attraverso metodi statistici.          Eseguire la modellazione dei dati con modelli reologici.</p> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b>          Impiego di conoscenze metodologiche, sperimentali e ingegneristiche finalizzate alla concezione di esperienze di laboratorio volte alla caratterizzazione delle proprietà reologiche di materiali semplici o complessi.          Capacità di interazione in gruppi per l'esecuzione degli esperimenti.          Abilità nella redazione di report tecnici per il resoconto e l'esposizione dei dati sperimentali.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>PROPEDEUTICITA': NESSUNA          PREREQUISITI: Analisi matematica, Fisica</p>

<b>Attività formativa</b>	MACCHINE
<b>SSD</b>	ING-IND/09 - SISTEMI PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE
<b>CFU</b>	6
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b>

	<p>Il corso si propone di fornire agli allievi ingegneri la capacità di analizzare l'evoluzione dei fluidi di lavoro nelle macchine e nei sistemi energetici, e la capacità di comprendere i flussi di energia coinvolti nei vari processi.</p> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <p>Il corso si propone di fornire agli allievi ingegneri gli strumenti per l'acquisizione e l'elaborazione di parte delle informazioni teorico-numeriche, mediante un approccio multidisciplinare, oltre a favorire l'interazione con il team e con i docenti.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	PROPEDEUTICITA': NESSUNA

<b>Attività formativa</b>	MECCANICA DEI FLUIDI E DEI SOLIDI - MECCANICA DEI FLUIDI
<b>SSD</b>	ICAR/01 - IDRAULICA
<b>CFU</b>	6
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Obiettivo del corso è conseguire quelle conoscenze teoriche ed applicative di Meccanica dei Fluidi.</p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <p>Si baderà alla comprensione delle caratteristiche fisiche dei fluidi ed esposti i principi dell'idrostatica e dell'idrodinamica con particolare riferimento al moto delle correnti in pressione</p> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <p>Particolare riguardo sarà riservato alla capacità di apprendimento dei meccanismi e dei caratteri fondamentali che stanno alla base del comportamento meccanico dei fluidi</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>PROPEDEUTICITA': NESSUNA</p> <p>PREREQUISITI: Uso di software di base (Excel). Conoscenza e capacità di utilizzo delle derivate, del calcolo integrale, delle equazioni differenziali, delle leggi della statica e della meccanica del continuo (Analisi matematica I, Fisica Generale)</p>

<b>Attività formativa</b>	MECCANICA DEI FLUIDI E DEI SOLIDI - MECCANICA DEI SOLIDI
<b>SSD</b>	ICAR/08 - SCIENZA DELLE COSTRUZIONI
<b>CFU</b>	6
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Conoscenza dei concetti (spostamento, deformazione, forza, tensione, equilibrio, legame costitutivo, compatibilità, lavoro ed energia) alla base della modellazione meccanica dei solidi e delle strutture.</p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <p>Conoscenza e comprensione del linguaggio e degli strumenti matematici correntemente utilizzati per descrivere, al continuo, il comportamento</p>

	<p>meccanico dei solidi. Conoscenza e comprensione delle metodologie di analisi e dei principi alla base della meccanica dei solidi e il loro utilizzo nella definizione delle equazioni che governano la risposta dei corpi deformabili e non soggetti ad azione esterne e condizioni al contorno assegnate.</p> <p>Capacità di utilizzo di modelli strutturali di tipo monodimensionale per l'analisi di semplici problemi meccanici, con particolare riferimento ai metodi di analisi mediante sistemi piani di travi. Capacità di analisi dello stato tensionale e deformativo di un generico punto di un corpo.</p> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <p>Acquisizione del bagaglio di conoscenze e la relativa padronanza del linguaggio tecnico necessari alla conduzione autonoma dello studio di problematiche ingegneristiche nell'ambito della meccanica dei solidi.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>PROPEDEUTICITA': NESSUNA</p> <p>PREREQUISITI: Algebra e Geometria. Analisi matematica. Fisica generale.</p>

<b>Attività formativa</b>	PROCESSI, TECNOLOGIE e SICUREZZA DELL'INDUSTRIA ALIMENTARE - PROCESSI E TECNOLOGIE DELL'INDUSTRIA ALIMENTARE
<b>SSD</b>	ING-IND/24 - PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA
<b>CFU</b>	6
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><b>Obiettivo del corso</b> è fornire agli studenti la conoscenza di processi e di tecnologie dell'industria alimentare considerando alcuni casi di studio di particolare interesse, selezionati fra i principali processi di trasformazione e conservazione degli alimenti. Ci si prefigge di garantire loro la padronanza dei principi di base dell'ingegneria alimentare integrando le competenze dell'ingegneria di processo (già acquisite o che verranno acquisite nel corso dello stesso anno di corso) con le conoscenze acquisite di biochimica e chimica degli alimenti.</p> <p><b>Risultati di apprendimento attesi:</b></p> <p>Lo studente potrà acquisire la conoscenza dei principali processi di produzione dell'industria alimentare, ovvero dei principali processi di trasformazione e conservazione degli alimenti, con particolare attenzione alle operazioni unitarie, alle tecnologie ed alle apparecchiature caratterizzanti il processo.</p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <p>Lo studente saprà:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare le problematiche connesse ai processi di lavorazione tipici dell'industria alimentare e definire le apparecchiature più idonee;</li> <li>- individuare le problematiche connesse sia alla sicurezza e qualità, di processo e di prodotto, sia quelle legate alla gestione ed al controllo dei processi produttivi;</li> <li>- individuare i criteri per l'individuazione degli impianti/processi sulla base della relazione processo-prodotto</li> <li>- predisporre lo sviluppo di nuovi prodotti e processi per l'industria alimentare.</li> </ul>

	<p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b>  <i>Impiego di conoscenze metodologiche, tecnologiche e ingegneristiche finalizzate alla identificazione, formulazione e risoluzione di problemi complessi dell'industria alimentare anche utilizzando un approccio interdisciplinare.</i></p> <p><b>Abilità comunicative:</b> lo studente dovrà essere in grado di presentare i risultati ottenuti nel corso delle esercitazioni in modo chiaro ed efficace.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>PROPEDEUTICITA': NESSUNA</p> <p>PREREQUISITI: Il corso può essere seguito proficuamente avendo una buona preparazione scientifica di base, con conoscenze di Chimica degli alimenti, termodinamica e fenomeni di trasporto di quantità di moto, calore e materia.</p>

<b>Attività formativa</b>	PROGETTAZIONE DI APPARECCHIATURE PER L'INDUSTRIA ALIMENTARE L'insegnamento mutua da: PROGETTAZIONE DI APPARECCHIATURE PER L'INDUSTRIA CHIMICA
<b>SSD</b>	ING-IND/25 - IMPIANTI CHIMICI
<b>CFU</b>	9
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><i>Fornire un panorama delle principali operazioni dell'industria chimica e di processo basate sullo scambio di materia e di calore.</i></p> <p><i>Fornire agli studenti una comprensione di base delle operazioni unitarie di separazione (o di scambio di materia) e di scambio di calore per consentire loro di scegliere l'operazione adatta al tipo di performance richiesta.</i></p> <p><i>Fornire loro gli strumenti di dimensionamento e di verifica delle principali unità di processo, basate sulle relazioni degli equilibri di fase e sulle relazioni di bilancio su sistemi macroscopici non reagenti.</i></p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b>  <i>Capacità di riconoscere e utilizzare le variabili che descrivono la performance richiesta e che definiscono il problema di progettazione dell'operazione unitaria.</i>  <i>Capacità di dimensionare le apparecchiature di processo in condizioni assegnate.</i></p> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b>  <i>Comprensione e utilizzazione a fini ingegneristici delle analogie fra le operazioni unitarie a stadi di equilibrio.</i></p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>PROPEDEUTICITA': NESSUNA</p> <p>PREREQUISITI: Termodinamica e Principi di Ingegneria Chimica  Si deve conoscere: quali siano le proprietà coinvolte nel definire gli equilibri di fase e come dipendano dalle condizioni operative scelte; come si descrivono le equazioni di trasporto in relazione ai coefficienti di trasporto di materia e di calore, alla forza spingente e alla superficie di scambio.</p>

<b>Attività formativa</b>	RICERCA OPERATIVA
---------------------------	-------------------

<b>SSD</b>	MAT/09 - RICERCA OPERATIVA
<b>CFU</b>	6
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><i>Il corso ha come obiettivo quello di fornire le conoscenze di base richieste per la rappresentazione matematica di alcune classi di problemi decisionali. Verranno fornite le abilità necessarie per la formulazione e la soluzione di alcuni problemi di programmazione lineare (PL) e programmazione lineare intera (PLI), di gestione della produzione e in particolare di gestione delle scorte e di scheduling.</i></p> <p><i>Il corso si pone altresì l'obiettivo di fornire la conoscenza dei fondamenti teorici e metodologici della programmazione lineare e lineare intera e dei principali algoritmi di soluzione per tali tipologie di problemi. Verranno fornite altresì le conoscenze necessarie all'utilizzo di alcuni dei software per la risoluzione di problemi di programmazione lineare.</i></p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <p><i>Il corso è finalizzato al conseguimento delle seguenti conoscenze ed abilità: capacità di formulare problemi decisionali reali attraverso l'utilizzo della Ricerca Operativa; capacità di individuare ed utilizzare gli algoritmi più appropriati per le classi di problemi studiati; conoscenza dei principali metodi d'ottimizzazione per la pianificazione, la gestione e il controllo della produzione</i></p> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <p><i>Il corso è finalizzato al conseguimento delle seguenti conoscenze ed abilità trasversali: capacità di analisi di un problema reale e abilità nel formularlo; capacità di problem solving ossia di studiare le caratteristiche del problema di ottimizzazione in esame e individuarne le modalità e metodologie di soluzione; capacità di utilizzare i moduli di ottimizzazione di alcuni dei software per la risoluzione di problemi di programmazione lineare.</i></p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p>PROPEDEUTICITA': NESSUNA</p> <p>PREREQUISITI: Nozioni di base di algebra lineare e analisi matematica</p>

<b>Attività formativa</b>	STRUMENTAZIONE ED ANALISI DEI DATI
<b>SSD</b>	ING-IND/26 –TEORIA E SVILUPPO DEI PROCESSI CHIMICI
<b>CFU</b>	6
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Acquisizione della conoscenza dei principi di funzionamento delle principali tipologie di misuratori normalmente utilizzati nell'industria di processo e delle tecniche per l'analisi statistica delle misure volte a ridurre l'incertezza dei dati ed a consentirne un loro utilizzo per la stima parametrica</p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b></p> <p>Capacità di applicare le conoscenze acquisite per la selezione dei misuratori, per la programmazione di semplici campagne sperimentali e per l'elaborazione ed interpretazione dei risultati.</p> <p>Capacità di definire e comunicare la soluzione dei problemi relativi</p>

	<p>alla scelta ed all'uso di strumentazione industriale.</p> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b>  <i>Abilità nell'uso di software di calcolo scientifico.</i></p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	PROPEDEUTICITA': NESSUNA

<b>Attività formativa</b>	PROCESSI, TECNOLOGIE e SICUREZZA DELL'INDUSTRIA ALIMENTARE - SICUREZZA E QUALITA' DEI PRODOTTI ALIMENTARI
<b>SSD</b>	AGR/15 - SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI
<b>CFU</b>	3
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p><i>Gli obiettivi formativi che l'insegnamento si prefigge di raggiungere sono legati all'evoluzione del concetto di qualità alimentare, dei parametri monitorabili (Descrittore Dublino 1).</i></p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b>  <i>Particolare attenzione sarà dedicata all'acquisizione delle conoscenze essenziali per la valutazione della qualità alimentare, delle problematiche e della normativa relativa alla gestione di un laboratorio di analisi alimentare (Descrittore Dublino 2).</i></p> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b>  <i>Al termine del corso, lo studente dovrebbe aver acquisito le seguenti competenze trasversali (soft skills): a) capacità critica e di giudizio (Descrittore Dublino 3): comunicare con proprietà di linguaggio le proprie opinioni su argomenti inerenti la qualità e la sicurezza degli alimenti. Tali capacità saranno perseguite durante le lezioni, stimolando gli studenti con argomenti attuali; b) capacità di comunicare quanto si è appreso (Descrittore Dublino 4) sarà dimostrata nell'ultimo periodo di lezioni, con brevi esposizioni su argomenti specifici, e alla fine del corso con la valutazione della prova orale; c) capacità di proseguire lo studio in modo autonomo (Descrittore Dublino 5): lo studente dovrà essere in grado di valutare autonomamente i lavori scientifici riportati in letteratura. I testi consigliati e le dispense del corso serviranno come punto di riferimento per riprendere in ogni momento gli argomenti trattati..</i></p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	PROPEDEUTICITA': NESSUNA PREREQUISITI: Chimica degli alimenti

<b>Attività formativa</b>	TERMODINAMICA DEI SISTEMI ALIMENTARI
<b>SSD</b>	ING-IND/24 - PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA
<b>CFU</b>	9
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<i>Il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze relative alle trasformazioni termodinamiche di fluidi puri ideali e reali e di miscele, e relative agli equilibri fisici e chimici. Lo studente al termine del corso avrà</i>

	<p>le competenze necessarie per analizzare il comportamento reale di sistemi in cui avvengono trasformazioni (di materia e/o di energia) che portano all'ottenimento di prodotti di interesse per il settore alimentare.</p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b>          Conoscere le nozioni di base riguardanti le proprietà termodinamiche di fluidi puri e miscele, gli equilibri di fase in sistemi multicomponente e gli equilibri chimici. Applicare le conoscenze acquisite per analizzare il comportamento reale di sistemi in cui avvengono trasformazioni (di materia e/o di energia) che portano all'ottenimento di prodotti di interesse per il settore alimentare. Applicare le conoscenze acquisite per risolvere problemi relativi a trasformazioni termodinamiche nelle quali sono coinvolti passaggi di fase di sistemi multicomponenti.          Applicare le conoscenze acquisite per risolvere problemi relativi a trasformazioni nelle quali sono coinvolte reazioni chimiche o biochimiche con eventuali scambi di energia.</p> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b>          Impiego di conoscenze metodologiche, tecnologiche e ingegneristiche finalizzate alla identificazione, formulazione e risoluzione di problemi complessi dell'industria di processo, utilizzando un approccio interdisciplinare. Autonomia nella ricerca di dati e informazioni utili alla soluzione di problemi numerici relativi alle trasformazioni termodinamiche di sistemi multicomponenti con eventuali equilibri fisici e/o chimici.</p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	PROPEDEUTICITA' NESSUNA

<b>Attività formativa</b>	PROCESSI, TECNOLOGIE e SICUREZZA DELL'INDUSTRIA ALIMENTARE - TECNOLOGIE INDUSTRIALI
<b>SSD</b>	ING-IND/16 - TECNOLOGIE E SISTEMI DI LAVORAZIONE
<b>CFU</b>	6
<b>Obiettivi formativi</b> (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Lo studente, al termine del corso, avrà la capacità di dedurre la sequenza di processi di lavorazione di un prodotto, realizzandone un'analisi quali-quantitativa che consenta di trarre conclusioni utili a valutarne la sostenibilità, con particolare riferimento al campo alimentare</p> <p><b>Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire</b>          Lo studente acquisirà conoscenze relative ai principali materiali e ai processi di trasformazione associati, con particolare riferimento a quelli relativi all'industria alimentare.          Acquisirà le abilità connesse alla descrizione di singole macchine e processi integrati, individuando le principali grandezze caratteristiche. Saprà altresì procedere alla descrizione quantitativa dei processi attraverso modelli specifici.</p> <p><b>Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da</b></p>

	<p><i>conseguire</i>  <i>Lo studente acquisirà conoscenze trasversali relative alle principali configurazioni organizzative dei team di sviluppo di processo e prodotto. Al contempo, acquisirà abilità relative al lavoro in team e per obiettivi.</i></p>
<b>Propedeuticità/prerequisiti</b>	<p><b>PROPEDEUTICITA': NESSUNA</b>  <b>PREREQUISITI: Conoscenza delle discipline ingegneristiche di base.</b></p>

## Mappatura delle competenze

### 1. Formazione di base

Con riferimento agli ambiti disciplinari di base, prevalentemente facenti parte del primo annodi corso, e comprendenti gli insegnamenti di matematica (SSD MAT/02, MAT/05, MAT/08 e MAT/09), informatica (ING-INF/05), fisica (FIS/01) e chimica (CHIM/07), l'obiettivo fondamentale è fornire agli studenti un **approccio basato su solide conoscenze necessarie per utilizzare gli strumenti matematici dell'ingegneria e per comprendere i principali fenomeni fisici e chimici**, consentendo, così, di interpretare, descrivere e risolvere i problemi dell'ingegneria.

Il laureato in Ingegneria Alimentare acquisirà conoscenze di base della matematica, della fisica, della chimica e dell'informatica che lo metteranno in grado di comprendere e utilizzare tali strumenti metodologici in ambiti diversi caratterizzanti l'ingegneria alimentare. Il corso di studi in Ingegneria Alimentare prevede un numero totale di **54 CFU di base**, rispettivamente 36 CFU per l'ambito disciplinare comprendente la matematica, l'informatica e la statistica e 18 CFU per l'ambito disciplinare comprendente la fisica e la chimica.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

ANALISI MATEMATICA

ELEMENTI DI ALGEBRA LINEARE

FONDAMENTI DI INFORMATICA

CHIMICA GENERALE (Modulo 1 di CHIMICA GENERALE DEGLI ALIMENTI)

FISICA (strutturata in due Moduli : MECCANICA ed ELETTRICITÀ E MAGNETISMO)

ANALISI NUMERICA E COMPLEMENTI DI MATEMATICA

RICERCA OPERATIVA

### 2. Formazione caratterizzante dell'Ingegneria ALIMENTARE

Con riferimento al **settore specifico dell'ingegneria industriale**, il percorso formativo prevede discipline caratterizzanti gli **ambiti disciplinari tradizionali dell'ingegneria chimica di processo, dell'ingegneria gestionale e dell'ingegneria meccanica**. L'obiettivo formativo è di far acquisire adeguate conoscenze inerenti agli aspetti **metodologico-operativi tipici dell'ingegneria industriale**, al fine di identificare, formulare e risolvere problemi di interesse reale, utilizzando sistemi, metodi e tecnologie aggiornati e moderni.

Le conoscenze che caratterizzano il percorso formativo vengono acquisite al secondo ed al terzo anno con l'erogazione dei corsi tipici dell'ambito dell'ingegneria chimica, in particolare

la termodinamica, i fenomeni di trasporto (SSD ING-IND/24) e progettazione di apparecchiature per l'industria alimentare (SSD ING-IND/25); dell'ingegneria gestionale, con gli insegnamenti di tecnologie industriali (SSD ING-IND/16), economia ed organizzazione aziendale (SSD ING-IND/35) e di automatica (SSD ING-INF/04); e dell'ingegneria meccanica, con gli insegnamenti di macchine (SSD ING-IND/09) e fisica tecnica (SSD ING-IND/10).

Il corso di studi in Ingegneria Alimentare prevede un numero complessivo di **72 CFU** nei settori caratterizzanti dell'ingegneria industriale, rispettivamente 39 CFU nell'ambito disciplinare dell'ingegneria chimica, 21 CFU nell'ambito dell'ingegneria gestionale e 12 CFU nell'ambito dell'ingegneria meccanica.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

TERMODINAMICA DEI SISTEMI ALIMENTARI

FENOMENI DI TRASPORTO NEI SISTEMI ALIMENTARI

PROCESSI E TECNOLOGIE DELL'INDUSTRIA ALIMENTARE (*Modulo 1 di*

*TECNOLOGIE INDUSTRIALI e Modulo 2 di PROCESSI, TECNOLOGIE e SICUREZZA DELL'INDUSTRIA ALIMENTARE)*

STRUMENTAZIONE ED ANALISI DEI DATI

PROGETTAZIONE DI APPARECCHIATURE PER L'INDUSTRIA ALIMENTARE

ECONOMIA ED ORGANIZZAZIONE AZIENDALE

FONDAMENTI DI AUTOMATICA

FISICA TECNICA

MACCHINE

### **3. Formazione trasversale**

Con riferimento all'area delle discipline affini, il percorso formativo prevede insegnamenti considerati necessari per lo sviluppo delle **capacità trasversali**. Particolare attenzione è rivolta a discipline quali la chimica degli alimenti (SSD CHIM/10), alla biochimica dei microrganismi (SSD BIO/10) e alla sicurezza dell'industria alimentare (SSD AGR/15), discipline fondamentali per una corretta analisi della sicurezza dei prodotti alimentari. Il potenziamento delle cosiddette competenze trasversali e l'acquisizione di conoscenze interdisciplinari provenienti da diverse aree dell'ingegneria si attua, inoltre, attraverso insegnamenti quali l'elettrotecnica (SSD ING-IND/31), la meccanica dei fluidi (SSD ICAR/01), la meccanica dei solidi (SSD ICAR/08).

Il corso di studi in Ingegneria Alimentare prevede un numero di **33 CFU nei settori affini**, rispettivamente 18 CFU provenienti da ambiti disciplinari ingegneristici e 15 CFU per corsi non prettamente ingegneristici.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

BIOCHIMICA DEI MICROORGANISMI

CHIMICA DEGLI ALIMENTI

SICUREZZA DELL'INDUSTRIA ALIMENTARE (*Modulo 3 di PROCESSI, TECNOLOGIE e SICUREZZA DELL'INDUSTRIA ALIMENTARE)*

ELETTROTECNICA

MECCANICA DEI FLUIDI (*Modulo 1 di MECCANICA DEI FLUIDI E DEI SOLIDI*)

MECCANICA DEI SOLIDI (*Modulo 2 di MECCANICA DEI FLUIDI E DEI SOLIDI*)

#### **4. Altre attività, corsi a scelta e Prova finale**

Per completare il percorso formativo è prevista una specifica attività di **laboratorio**, LABORATORIO DI REOLOGIA DEGLI ALIMENTI ed un corso di lingua INGLESE

Sono previsti **12 CFU a scelta** dello studente, tra quelli erogati dall'Ateneo, con l'obiettivo di completare o arricchire la formazione sia in vista della successiva Laurea Magistrale, sia in vista di una occupazione anche grazie all'opportunità offerta di utilizzare 6 CFU a scelta per svolgere un tirocinio presso le Aziende convenzionate con il Dipartimento.

**La prova finale** consiste nella stesura di un elaborato scritto, o di un progetto, o di una relazione tecnica sull'attività di tirocinio nonché nella sua presentazione orale da parte dello studente alla Commissione apposita, seguita da una discussione sulle questioni eventualmente poste dai membri della Commissione.