



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DEL MOLISE

GUIDA DELLO STUDENTE  
ANNO ACCADEMICO  
**2007-2008**

# FACOLTÀ DI AGRARIA

CORSO DI LAUREA  
**INGEGNERIA DELL'INDUSTRIA AGRO-ALIMENTARE**

# Presidenza della Facoltà di Agraria

Via De Santis  
86100 Campobasso  
tel. 0874404353-356 fax 0874418204  
[www.unimol.it](http://www.unimol.it)

Preside:  
prof. Angelo Manchisi  
[manchisi@unimol.it](mailto:manchisi@unimol.it) • 0874404355

Coordinatore del Corso di Studio:  
Prof. Flavio Fucci  
[fucci@unimol.it](mailto:fucci@unimol.it) • 0874404967

Segreteria di Presidenza:  
Pasquale Ianiri  
Responsabile della Segreteria di Presidenza [ianiri@unimol.it](mailto:ianiri@unimol.it) • 0874404353

Antonio Manocchio  
Servizio tecnico amministrativo [manocchi@unimol.it](mailto:manocchi@unimol.it) • 0874404356

Orario di apertura al pubblico  
dal lunedì al venerdì dalle ore 9.00 alle ore 12.00  
il lunedì e mercoledì anche dalle ore 15.00 alle 17.00

Per la consulenza sui trasferimenti  
è preferibile fissare un appuntamento con il responsabile.



# **Corso di Laurea in INGEGNERIA DELL' INDUSTRIA AGRO-ALIMENTARE (classe 10)**

## **Premessa**

Nell'ambito industriale il settore agro-alimentare acquista, con il passare del tempo, un ruolo sempre più preponderante. Le macchine e gli impianti a servizio dell'agricoltura e del settore agro-alimentare diventano maggiormente complessi per seguire l'evoluzione dei processi necessari a soddisfare una richiesta di mercato sempre più esigente rispetto al tipo di prodotto e più intransigente rispetto alla sua qualità. Inoltre, le macchine e gli impianti per l'agricoltura e l'agro-industria devono essere pensati, progettati, costruiti e collaudati seguendo protocolli rigidi previsti da specifiche norme di legge valide non solo a livello nazionale e/o europeo, ma anche internazionale se i prodotti dell'industria vengono esportati verso paesi terzi. I rigorosi controlli di qualità per alcune particolari produzioni richiedono una continua ricerca di base e tecnologica nel campo delle macchine e degli impianti. E' noto che nell'evoluzione dell'agro-industria i punti cruciali sono in larga parte riconducibili alla qualità ed alla produttività del lavoro affidato alle macchine ed agli impianti.

La mancanza di specifiche competenze ingegneristiche nell'ambito delle tematiche agricole ed agroalimentari ha determinato l'esigenza di formare una nuova figura professionale, quella dell'ingegnere esperto di macchine e impianti nel settore agro-alimentare che viene creata con questo corso di laurea.

## **Obiettivi formativi qualificanti**

L'allievo, dopo il percorso formativo, quando sarà laureato:

- sarà capace di utilizzare le scienze di base per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- conoscerà adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, applicati, soprattutto, alla progettazione, costruzione e gestione delle macchine e degli impianti con particolare riferimento al settore dell'agricoltura e delle industrie alimentari;
- sarà capace di identificare, formulare e risolvere i problemi ingegneristici, soprattutto nell'ambito dell'industria agro-alimentare, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- sarà capace di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, lay-out impiantistici, con particolare riferimento alla produzione, alla trasformazione ed alla conservazione degli alimenti; e sarà capace di impostare e condurre esperimenti e di interpretarne i dati;

- conoscerà i contesti aziendali, in particolare quelli del settore agro-alimentare, ed i relativi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- avrà capacità relazionali e decisionali e conoscerà le sue responsabilità professionali ed etiche.

### **Sbocchi professionali**

Il laureato potrà svolgere la sua attività professionale sia nell'ambito della libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche del settore industriale.

A titolo di esempio, i laureati potranno trovare occupazione presso:

- industrie meccaniche nella produzione di macchine ed impianti e, in particolare, per l'agricoltura e l'industria agro-alimentare;
- imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione e il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione e sistemi complessi nel settore industriale e, in particolare, nell'ambito dell'industria agro-alimentare;
- industrie per la produzione di apparecchiature, per l'automazione industriale e la robotica nel settore industriale e, in particolare, nell'ambito dell'industria agro-alimentare ;
- aziende di produzione, trasformazione, trasporto e conservazione di prodotti alimentari che utilizzano macchine ed impianti particolarmente complessi;
- imprese di servizi per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, per l'organizzazione aziendale e della produzione, per l'organizzazione e automazione dei sistemi produttivi, per la logistica, il project management e il controllo di gestione, per l'analisi di settori industriali, in particolare dell'agro-industria, per la valutazione degli investimenti, per il marketing industriale,

### **Organizzazione del Corso di laurea**

La durata normale del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Industria Agroalimentare è di tre anni.

Esso si articola in insegnamenti ed una prova finale per un totale di 180 crediti. Una durata inferiore è possibile quando lo studente, proveniente da altro Corso di Laurea, anche di altro Ateneo, in possesso di un numero di crediti riconosciuti e ritenuto congruo ai sensi del Regolamento del Corso di Laurea (REG.CDL), presenti un piano di studio individuale che viene approvato dal Consiglio di Corso di Laurea e dal Consiglio di Facoltà . Una durata inferiore è anche consentita quando lo studente vanta dei crediti formativi certificati, acquisiti al di fuori della frequenza di corsi universitari, riconoscibili ai sensi della normativa vigente e riconosciuti validi dal

Consiglio di Corso di Laurea ai sensi del REG.CDL.

Le attività didattiche sono di diversa natura e comprendono: corsi di lezione (anche attraverso risorse tecnologiche multimediali), esercitazioni (teoriche, pratiche e di laboratorio), seminari, corsi monografici, attività guidate, visite tecniche, prove parziali di accertamento, correzione di elaborati. I crediti formativi del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Industria Agroalimentare sono in parte dedicati alla formazione di base (36 crediti per il I livello) e in parte a quella caratterizzante (65 crediti nel I livello). A queste attività formative si devono aggiungere quelle relative a discipline affini o integrative (51 crediti nel I livello), le attività scelte dallo studente (9 crediti) e altre attività (9 crediti). Il totale dei crediti comprensivo della prova finale e della lingua straniera (10 crediti in totale) è pari a 180. Ciascun anno accademico si articola in due periodi didattici (corrispondenti a semestri).

### **Ammissione al Corso di laurea**

I requisiti di ammissione al Corso di Laurea in Ingegneria dell'Industria Agro-alimentare sono i seguenti:

- possesso di un diploma di scuola secondaria superiore, o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo secondo la normativa vigente;
- preparazione iniziale così come specificato nel REG.CDL . Allo scopo di consentire l'assolvimento del debito formativo per gli studenti che dichiarino autonomamente di non essere in possesso della preparazione iniziale di cui sopra, saranno organizzati dall'Università, dei cicli di lezioni. La frequenza a questi cicli di lezioni è libera ed è consentita ai diplomati delle Scuole Medie Superiori di ogni tipo e non dà luogo a verifiche. Lo scopo principale dei cicli di lezione è quello di consentire il raggiungimento di un minimo di conoscenze paritetiche tra gli studenti. I docenti procederanno all'inizio dei corsi ad una ulteriore verifica del possesso dei requisiti di ammissione e eventuali metodologie che gli studenti dovranno autonomamente applicare per colmare i loro debiti formativi.

### **Piani di studio ufficiali e piani di studio individuali**

I contenuti delle attività formative del curriculum saranno specificati, nell'ambito dell'ordinamento didattico vigente, dal Consiglio di Corso di Laurea all'inizio di ogni anno accademico. Lo studente iscritto a questo Corso di Laurea seguirà il piano di studio ufficiale proposto dal Consiglio di Corso di Laurea.

Nel Supplemento al Diploma redatto secondo le norme stabilite dal Regolamento Didattico dell'Ateneo sarà fatta specifica menzione del curriculum seguito dallo studente.

Lo studente, all'inizio di ogni anno accademico, dichiarerà gli eventuali crediti formativi a propria scelta che intende acquisire nell'anno accademico.

Lo studente potrà, in alternativa, presentare un piano di studio individuale alterando l'ordine cronologico di svolgimento delle attività formative e/o richiedendo l'acquisizione di crediti di attività formative previste in altri Corsi di Studio della stessa Facoltà o di altre Facoltà dello stesso Ateneo, in sostituzione di quelle previste nel piano di studio ufficiale del Corso di Laurea. I Piani di studio individuali saranno approvati dal Consiglio di Corso di Laurea e ratificati dal Consiglio di Facoltà ove coerenti con l'ordinamento Didattico e con il rispetto degli obiettivi formativi.

Le attività didattiche ovvero le lezioni, gli esami, le esercitazioni ed altro verranno svolte nei periodi così come indicato nella tabella.

Ogni insegnamento verrà svolto in uno o più periodi così come riportato nell'offerta didattica.

Per poter sostenere gli esami, lo studente dovrà obbligatoriamente prenotarsi da 20 a 5 giorni prima della data stabilita, attraverso l'aula virtuale nella pagina riservata all'insegnamento, inserendo i dati richiesti dal link "prenotazione all'esame".

<b>periodi</b>	<b>lezioni</b>	<b>esami e altro</b>
primo	dal 15 ottobre al 14 dicembre 2007	dal 17-22 dicembre 2007 e dall' 8 al 12 Gennaio 2008
secondo	dal 14 gennaio all' 8 marzo 2008	dal 10 marzo al 29 marzo 2008
terzo	dal 31 marzo al 17 maggio 2008	dal 19 maggio al 25 maggio 2008
quarto	dal 26 maggio al 28 giugno 2008	dal 30 giugno al 4 ottobre 2008

### **Esami ed altre verifiche del profitto degli studenti**

Per gli studenti a tempo pieno in regola con gli obblighi di frequenza e per quelli non a tempo pieno che abbiano comunque osservato gli obblighi di frequenza previsti dal REG.CDL l'esame relativo ad una attività di insegnamento, alle attività pratiche, di campo, di laboratorio, di progetto o simili viene semplificato mediante l'acquisizione dei crediti relativi sulla base di una progressiva attività di verifica duran-

te la frequenza, tale da consentire il conseguimento dei crediti contestualmente alla conclusione dell'attività. Le suddette acquisizioni contribuiranno alla valutazione in sede di esame finale.

A tale scopo il calendario delle lezioni sarà articolato in periodi, con opportuni intervalli tra i periodi dedicati allo svolgimento delle suddette verifiche in itinere. La validità di altre forme di verifica, anche telematiche, potrà essere utilizzata mediante approvazione da parte del Consiglio di Corso di Laurea e del Consiglio di Facoltà. Per la verifica dell'acquisizione dei Crediti Formativi relativi alla Lingua Straniera e alle Attività Formative indicate come "Altre" nell'Ordinamento Didattico, saranno previste prove orali e/o scritte. Nel caso di superamento delle suddette prove sarà formulato un giudizio che concorrerà alla determinazione del voto finale di Laurea, unitamente al voto di base derivante dalla media degli esami sostenuti, e alla valutazione delle attività connesse alla prova finale

### **Conseguimento del titolo di studio**

Sono ammessi a sostenere l'esame di laurea, per il conseguimento del titolo di Studio, gli studenti che abbiano acquisito tutti i crediti previsti dal piano di Studio Ufficiale o Individuale ad esclusione di quelli relativi alla prova finale, che saranno conseguiti con il superamento dell'esame di Laurea stesso per un totale di 180 crediti.

L'esame di laurea consiste nella discussione, in seduta pubblica di fronte ad una Commissione di Docenti, che esprimerà una valutazione in centodecimi ed eventuale lode, di un elaborato consistente in una tesi svolta su un argomento concordato con il Consiglio di Corso di Laurea.

Lo studente dovrà richiedere al Consiglio di Corso di Laurea, entro la fine del secondo anno di corso, l'assegnazione dell'argomento dell'elaborato finale e del relativo relatore, sulla base della disponibilità esistenti presso i Dipartimenti cui i docenti del Consiglio di Corso di Laurea afferiscono. Il relatore individuato dal CCL sarà responsabile dello svolgimento da parte dello studente delle attività di documentazione, sperimentazione e ricerca connesse alla preparazione della prova finale.

Il Consiglio di Corso di Laurea redige, il Supplemento al Diploma per ogni studente utilizzando l'apposito modello predisposto dal Consiglio di Facoltà e dal Senato Accademico.

Nell'apposito riquadro verranno indicate sinteticamente le competenze acquisite dallo studente relativamente al suo percorso formativo, tenendo in particolare evidenza quelle derivanti dal particolare curriculum seguito.



# PIANO DI STUDIO PER GLI IMMATICOLATI NELL'A.A. 2007/08

## Classe 10- Corso di Laurea in Ingegneria dell'Industria Agroalimentare (IAA)

### primo anno (immatricolati a.a. 2007/08)

denominazione corsi	denominazione esami	ssd	CFU
Matematica I	Algebra lineare e geometria	MAT/05	5
	Elementi di matematica	MAT/05	1
	Analisi I	MAT/05	5
Fondamenti di calcolo	Fondamenti di programmazione e calcolo	INF/01	2
Chimica generale ed inorganica	Chimica generale e inorganica	CHIM/03	5
Lingua inglese	Lingua Inglese I	L-LIN/12	3
	Lingua Inglese II	L-LIN/12	1
Fisica I	Fisica	FIS/01	4
	Termodinamica	FIS/01	3
Fisica II	Complementi di fisica	FIS/01	3
Matematica II	Analisi II	MAT/05	5
Applicazioni di calcolo numerico	Applicazioni di calcolo numerico	INF/01	3
Economia aziendale	Economia aziendale	SECS-P/07	2
	Ingegneria gestionale	ING-IND/35	2
Fondamenti di chimica organica e biochimica	Fondamenti di chimica organica e industriale	CHIM/06	3
	Elementi di biochimica	BIO/10	2
Disegno di macchine	Disegno di macchine	ING-IND/15	6
	Scelta dello studente (5 crediti)		5
			60

### secondo anno ( da attivare a.a. 2008/09)

Meccanica razionale	Meccanica razionale	MAT/05	4
Macchine a fluido I	Macchine a fluido I	ING-IND/08	4
Fisica tecnica	Fisica tecnica	ING-IND/10	4
Meccanica applicata alle macchine	Meccanica applicata alle macchine	ING-IND/13	6
Principi di costruzione di macchine	Principi di costruzione di macchine	ING-IND/14	6
Tecnologia meccanica	Tecnologia meccanica	ING-IND/16	6
Fluidodinamica	Fluidodinamica	ING-IND/06	3
Trasmissione del calore	Trasmissione del calore I	ING-IND/11	4
Tecnologie generali dei materiali	Tecnologie generali dei materiali	ING-IND/22	6
Scienza delle costruzioni	Scienza delle costruzioni	ICAR/08	6
Elettrotecnica	Elettrotecnica	ING-IND/31	5
Macchine ed impianti delle industrie agroalimentari I	Macchine ed impianti delle industrie agroalimentari	AGR/09	6
			60

**terzo anno (da attivare a.a. 2009/10)**

Macchine a fluido II	Macchine a fluido II	ING-IND/08	6
Impianti di trattamento dell'aria per il settore industriale	Impianti di trattamento dell'aria per il settore industriale	ING-IND/10	4
Fondamenti di dinamica delle macchine	Fondamenti di dinamiche delle macchine	ING-IND/13	4
Elementi costruttivi di macchine	Elementi costruttivi di macchine	ING-IND/14	4
Tecniche e sistemi per il CAD/CAM	Tecniche e sistemi di CAD/CAM	ING-IND/16	3
Scambio termico	Trasmissione del calore II	ING-IND/11	2
	Tecnica del freddo nel settore industriale	ING-IND/10	3
Complementi di fisica tecnica	Elementi di costruzioni per il risparmio di energia negli edifici industriali	ING-IND/11	2
	Materiali isolanti e tecniche di isolamento termico negli edifici industriali	ING-IND/11	2
Caratterizzazione e controllo dei materiali	Caratterizzazione e controllo dei materiali	ING-IND/22	4
Elementi di economia agroindustriale	Elementi di economia agroindustriale	AGR/01	4
Processi tecnologici per l'industria agroalimentare	Processi tecnologici per l'industria agroalimentare	AGR/15	3
Microbiologia per l'industria agroalimentare	Microbiologia per l'industria agroalimentare	AGR/16	3
Macchine ed impianti delle industrie agroalimentari I	Macchine ed impianti delle industrie agroalimentari per il set. enologico	AGR/09	2
	Macchine ed impianti delle industrie agroalimentari	AGR/09	2
Tirocinio	Tirocinio (2 crediti)		2
Scelta dello studente	Scelta dello studente (4 crediti)		4
prova finale	Prova finale (6 crediti)		6
			60

**CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA  
DELL'INDUSTRIA AGROALIMENTARE  
OFFERTA DIDATTICA A.A. 2007/08**

denominazione esami	ssd	docenti	cfu	ore	1	2	3	4
					dal 15/10/07 al 14/12/07	14/1/08 al 8/3/08	dal 31/3/08 al 17/5/08	dal 26/5/08 al 28/6/08
Algebra lineare e geometria		Catalano	5	48	5			
Elementi di matematica		Laudano	1	24	1			
Analisi I		Ciardello	5	48	2	3		
Fondamenti di programmazione e calcolo		Petrone	2	32			2	
Chimica generale e inorganica		Mannina	5	48	3	2		
Lingua Inglese I		Colantonio	3	40		3		
Lingua Inglese II		Cezza	1	24			1	
Fisica			4	32	4			
Termodinamica		Brunetti	3	32	3			
Complementi di fisica			3	24		3		
Analisi II		Ciardello	5	48			2	3
Applicazioni di calcolo numerico			3	40			3	
Economia aziendale		Struzzolino	2	16	2			
Ingegneria gestionale		Tiscini	2	16				2
Fondamenti di chimica organica e industriale		Lanzotti	3	24		3		
Elementi di biochimica		Passarella	2	16			2	
Disegno di macchine		Gerbino	6	64			3	3
Scelta dello studente (5 crediti)			5					

**secondo anno (immatr. 2006/07)**

Meccanica razionale	Ambrosone	4	40	4			
Macchine a fluido I		4	40			2	2
Fisica tecnica	Fucci	4	40	4			
Meccanica applicata alle macchine	Ceccarelli	6	56		3	3	

Principi di costruzione di macchine		Gentile	6	56			3	3
Tecnologia meccanica		Sorrentino L.	6	56			3	3
Fluidodinamica			3	32			2	1
Trasmissione del calore I		La Fianza	4	40	4			
Scienza e tecnologie dei materiali		Ferone	6	56	3	3		
Scienza delle costruzioni		Fabbrocino	6	56	3	3		
Elettrotecnica		Barbaro	5	48	2	3		
Macchine ed impianti delle industrie agroalimentari		Catalano P.	6	56			3	3
			60					

<b>terzo anno (immatricolati a.a. 2005/06)</b>								
Macchine a fluido II			6	56	6			
Impianti di trattamento dell'aria per il settore industriale		Fucci	5	40		5		
Fondamenti di dinamica delle macchine		Carbone	4	32	2	2		
Elementi costruttivi di macchine			4	32			4	
Tecniche e sistemi per il CAD/CAM		Gerbino	3	32		3		
Trasmissione del calore		La Fianza	6	56	6			
Scambio termico nell'industria alimentare		Fucci	2	16				2
Caratterizzazione e controllo dei materiali		Ferone	4	32			2	2
Elementi di economia agroindustriale		Levoli	4	32	2	2		
Marketing per l'industria agroalimentare		Belliggiano	2	16				2

Processi tecnologici per l'industria agroalimentare	Cinquanta	3	24		3		
Microbiologia per l'industria agroalimentare	Sorrentino E.	3	32	3			
Igiene negli impianti industriali	Sammarco	2	16			2	
Tirocinio		2					
Scelta dello studente		4					
Prova finale		6					
		60					

**Avvertenze:** per lo svolgimento dei corsi nei periodi consultare il sito della Facoltà di agraria



# Algebra lineare e geometria

PROF. PASQUALE CATALANO

## Obiettivi

Conoscere e utilizzare applicazioni lineari, autovalori e autovettori, operazioni con le matrici, risolvere sistemi di equazioni lineari, studiare una conica.

## Contenuti

- Matrici e sistemi lineari: Operazioni tra matrici.
- Determinante di una matrice quadrata.
- Matrici notevoli.
- Rango di una matrice.
- Equazioni lineari in più variabili.
- Sistemi lineari.
- Geometria: Vettori.
- Operazioni tra vettori liberi.
- Basi e componenti.
- Prodotto scalare, vettoriale, misto.
- Spazio complesso, Coordinate omogenee e spazio ampliato.
- Geometria del piano: Rappresentazioni della retta.
- Fasci di rette.
- Angoli di due rette.
- Distanze.
- Simmetrie del piano.
- Le coniche.

## Testi consigliati

Dispense didattiche, disponibili in formato elettronico.

# Analisi I

PROF. FRANCESCO CIARDIELLO

## Obiettivi

Introduzione degli elementi di base del calcolo differenziale e integrale per le funzioni reali di una variabile reale.

## Contenuti

Cenni di Teoria degli Insiemi. Numeri naturali, interi, razionali. Alcuni assiomi dei numeri reali. Alcune conseguenze degli assiomi dei numeri reali. Funzioni e rappresentazione cartesiana. Funzioni elementari e invertibili. Estremo superiore e inferiore.

Definizione di Limite. Teoremi sul segno e sulla unicità del limite. Continuità. Teorema di Weierstrass, degli Zeri e di Bolzano. Discontinuità. Limiti significativi.

Definizione di derivata. Significato geometrico della derivata in un punto. Definizione di massimi e minimi locali e locali propri. Condizioni necessarie e sufficienti per massimi o minimi locali e per la monotonia in un punto. Teorema di Lagrange; Rolle e Cauchy. Teorema di L'Hopital. Applicazioni del Teorema di Lagrange. Funzioni convesse e concave. Formula di Taylor con resto secondo Peano e Lagrange.

Integrale indefinito. Concetto di primitiva. Cenni di misura sull'asse reale. Integrale definito. Teorema Fondamentale del calcolo integrale. Formula fondamentale del calcolo integrale. Teorema sulla Integrazione per parti e per sostituzione.

## Testi consigliati

C.D. PAGANI E S. SALSA, ANALISI MATEMATICA VOLUME 1, ZANICHELLI BOLOGNA, 1999.

S. SALSA E A. SQUILLATI, ESERCIZI DI MATEMATICA, CALCOLO INFINITESIMALE E ALGEBRA LINEARE, 2001.

P. MARCELLINI E C. SBORDONE, ELEMENTI DI ANALISI MATEMATICA UNO, LIGUORI NAPOLI, 2002.

V. BENCI: LEZIONI DI ANALISI MATEMATICA, (ESPOSTE CON IL METODO DEGLI INFINITESIMI), PARTE PRIMA, TIPOGRAFIA EDITRICE PISANA, PISA.

# Analisi II

PROF. FRANCESCO CIARDIELLO

## Obiettivi

Il corso è mirato all'acquisizione degli strumenti essenziali della Matematica di Base con particolare cura per la formalizzazione del calcolo differenziale su curve su curve e superfici

particolarmente utili nei problemi legati alla Meccanica Applicata ed alla Fisica; ed i risultati di approssimazione polinomiale utili al Calcolo Numerico.

## Contenuti

Serie numeriche. Successioni di funzioni: convergenza puntuale ed uniforme. Serie di funzioni. Serie di potenze. Serie di Fourier. Coefficienti di Fourier. Convergenza delle serie di Fourier.

Cenni sullo spazio vettoriale piano e tridimensionale. Elementi di topologia di spazi metrici. Limiti e continuità. Derivate parziali. Teorema di Schwarz. Gradiente e differenziabilità. Massimi e minimi relativi. Formula di Taylor. Condizioni necessarie e sufficienti sulla condizione necessaria per massimi e minimi locali. Cenni sulle forme quadratiche. Segno della forme quadratiche. Studio della forma quadratica definita dall' Hessiano.

Introduzione alle equazioni differenziali e al problema di Cauchy. Proprietà delle equazioni differenziali lineari. Equazioni del primo ordine. Equazioni differenziali del secondo ordine omogenee. Equazioni differenziali lineari del secondo ordine non omogenee. Equazioni lineari omogenee di ordine superiore al secondo. Risoluzione di Equazioni lineari omogenee di ordine superiore al secondo mediante il metodo delle variazioni delle costanti.

Teorema di Cauchy di esistenza e unicità locale e globale.

Curve Regolari. Punti singolari di una curva piana. Lunghezza di una curva. Curve orientate. Ascissa curvilinea. Integrale curvilineo di una funzione. Forme differenziali. Forme differenziali esatte e chiuse. Teorema di integrazione delle forme esatte. Teorema di caratterizzazione delle forme esatte. Relazione tra forme chiuse ed esatte.

Cenni di misura Lebesgue. Teorema di integrabilità delle funzioni continue. Formule di riduzione per gli integrali doppi. Primo Teorema di Guido. Formule di Gauss

Green. Teorema della divergenza. Formule di Stokes. Formule di calcolo dell'area. Cambiamento di variabili negli integrali doppi. Integrali tripli. Superfici regolari. Integrali di superficie. Area di una superficie.

Introduzione alle funzioni implicite. Teorema del Dini per funzioni implicite di una variabile e di più variabili. Invertibilità locale e globale. Alcune applicazioni ai problemi di massimo e minimo vincolati.

### **Testi consigliati**

N. Fusco, P. Marcellini e C. Sbordone, Elementi di Analisi matematica II, Liguori Napoli 2001.

P. Marcellini, C. Sbordone - Esercitazioni di Matematica, voll. 1 e 2, parti prima e seconda – Liguori.

Testi per approfondimenti

E. Giusti, Analisi Matematica 2 Seconda Edizione, Bollati Boringhieri.

E. Giusti - Esercizi e complementi di analisi matematica, Voll. 1 e 2 - Bollati Boringhieri.

A. Avantaggiati - Analisi Matematica II - Editrice Ambrosiana.

T.M. Apostol - Calcolo, voll. 1 e 3 (tre) – Boringhieri.

A. Ghizzetti, F. Rosati - Esercizi e complementi di analisi matematica, voll. 1 e 2 – Masson.

# Applicazioni di calcolo numerico

INCARICO DA CONFERIRE

## Obiettivi

Il corso ha l'obiettivo di sviluppare competenze culturali di base sull'utilizzo di strumenti informatici nell'ambito del calcolo numerico. In particolare, il corso è strutturato in modo da stimolare l'analisi critica nell'ambito dei problemi di applicazione di calcolo numerico e di fornire competenze fondamentali per applicare i concetti appresi nella risoluzione dei problemi tramite il linguaggio di programmazione C.

## Contenuti

### CREDITO 1

Introduzione al calcolo numerico

- Modelli matematici, problemi numerici, algoritmi.
- Rappresentazione finita dei numeri interi e reali.
- Errori relativi ed assoluti.

### CREDITO 2

Problem Solving

- Formulazione generale di un problema.
- Metodologie di scomposizione di un problema: approccio top-down e bottom-up.
- Astrazione funzionale.
- Risoluzione di problemi orientati al calcolo numerico attraverso l'ausilio del calcolatore.

### CREDITO 3

Applicazioni di calcolo numerico

- Introduzione al linguaggio C.
- Utilizzo del linguaggio C per la risoluzione di problemi di calcolo numerico.
- Lo strumento di calcolo numerico Softintegration Ch: operazioni con scalari, vettori, polinomi e funzioni. Grafici di funzioni. Applicazioni al calcolatore.

## Testi consigliati

Appunti del corso.

Dispense pubblicate sul sito Aula Virtuale dell'Università.

# Caratterizzazione e controllo dei materiali

PROF. ING.: CLAUDIO FERONE

## Obiettivi

Fornire gli strumenti necessari per la misura di parametri fisico-meccanici sui materiali con valutazione critica dei risultati.

## Contenuti

Misura di grandezze caratterizzanti i materiali. Normativa. Norme nazionali, europee e internazionali. Composizione chimica: spettroscopia in assorbimento atomico e a infrarosso, microanalisi a dispersione di energia (EDS). Analisi strutturale: analisi diffrattometrica mediante raggi X (XRD), microscopia elettronica a scansione (SEM). Caratterizzazione fisica: misura di densità e porosità, bilancia idrostatica, porosimetria a mercurio, misure di adsorbimento (teorie di Langmuir, BET e BJH), misure della permeabilità e della risalita capillare. Caratteristiche meccaniche. Modulo di rottura a compressione, durezza e resistenza all'abrasione. Misura di caratteristiche termiche: calore specifico, conducibilità termica, analisi termica differenziale e termogravimetrica, misura del coefficiente di dilatazione termico. resistenza a shock termici.

## Testi consigliati

Dispense fornite durante il corso.

# Chimica generale e inorganica

PROF.SSA LUISA MANNINA

## Obiettivi

Si vuole mettere in risalto il ruolo centrale della chimica non solo come disciplina scientifica di base ma anche come disciplina che presenta molteplici aspetti applicativi. Alla fine del corso gli studenti dovrebbero aver sviluppato: la comprensione dei concetti più importanti che usano i chimici; la consapevolezza della importanza del ruolo che occupa la chimica nella società; la capacità di impostare e risolvere esercizi numerici per una verifica del grado di apprendimento dei concetti basilari fondamentali per la comprensione di applicazioni nei corsi degli anni successivi.

## Contenuti

Descrizione dell'atomo e sua struttura elettronica. La tavola periodica. Il legame chimico. I simboli di Lewis. Orbitali ibridi. Il comportamento della materia allo stato gassoso. Le leggi dei gas. Miscele gassose e pressione parziale. Il comportamento della materia allo stato solido. Descrizione dei diversi tipi di solidi. Il comportamento della materia allo stato liquido

Nomenclatura dei composti inorganici. Formula empirica e formula molecolare. Peso atomico e peso molecolare. Concetto di mole. Modi di esprimere la concentrazione: percentuale, frazione molare, molarità, molalità, normalità. Le proprietà colligative.

Reazioni chimiche. Bilanciamento di reazioni senza trasferimento di elettroni. Bilanciamento di reazioni con trasferimento di elettroni. Reazioni chimiche ed equilibrio. Costante di equilibrio.

La dissociazione dell'acqua. Il pH. Acidi e basi. Forza degli acidi e delle basi. Costante di dissociazione degli acidi e delle basi. Definizione di pK. Idrolisi salina. Soluzioni tampone.

Solubilità. Prodotto di solubilità.

Esercitazioni numeriche. Introduzione ai calcoli stechiometrici. Esercizi riguardanti il programma svolto. Problemi riguardanti la chimica in soluzione: equilibri acido-base, soluzioni saline, soluzioni tampone, prodotto di solubilità di sali poco solubili.

## Testi consigliati

Qualunque libro di Chimica generale a livello universitario.

P. ATKINS, L.JONES: *Chimica Generale*, Zanichelli.

P. SILVESTRONI: *Fondamenti di Chimica*, Masson.

P. CORRADINI: *Chimica Generale*, Casa Editrice Ambrosiana.

**Testi consigliati per esercitazioni numeriche**

BESTINI, MANI: *Stechiometria*, Casa Editrice Ambrosiana.

P. ATKINS, L. JONES: *Chimica Generale*, Zanichelli.

SILVESTRONI: *Fondamenti di Chimica*.

MASSON CORRADINI: *Chimica Generale*, Casa Editrice Ambrosiana.

**Testi consigliati per esercizi**

BERTINI, MANI: *Stechiometria*, Casa Editrice Ambrosiana.

# Complementi di fisica

INCARICO DA CONFERIRE

## Obiettivi

Creare delle solide basi di Fisica tenendo conto delle peculiarità del corso di laurea che richiede sia buone conoscenze di meccanica sia dimestichezza con i principi fondamentali dell'elettromagnetismo applicato alla corrente strumentazione di laboratorio.

## Contenuti

Legge di Coulomb. Composizione di forze elettrostatiche. Intensità del campo elettrico per una distribuzione di cariche isolate. Campo del dipolo. Campo di una distribuzione continua di cariche. Legge di Gauss. Campo e carica in un conduttore. Applicazioni della legge di Gauss. Potenziale elettrostatico e distribuzione di carica. Esempi: filo, lastra, conduttore sferico. Problema generale dell'elettrostatica. Corrente elettrica. Conducibilità. Leggi di Ohm. Misure di tensione, corrente, resistenza. Legge di Joule. Forza elettromotrice. Differenza di potenziale. Collegamenti in serie e parallelo dei resistori. Il potenziometro. Leggi di Kirchhoff. Ponte di Wheatstone. I dielettrici. Cariche indotte. Suscettività, coefficiente dielettrico e permittività. Polarizzazione. Condensatore piano parallelo. Altri tipi di condensatori. Condensatori in serie e parallelo. Energia in un condensatore carico. Corrente di spostamento. Circuiti RC. Magnetismo e campo magnetico. Forza su una carica in moto. Forza su un conduttore percorso da corrente. Campo magnetico di una corrente e di una carica in moto. Forze tra conduttori paralleli. Campo della spira circolare. Solenoide. Forza elettromotrice indotta. Legge di Faraday. Legge di Lenz. Dinamo. Misura del flusso magnetico. Galvanometro, amperometro, voltmetro. Induttanza mutua e autoinduzione. Energia associata all'induttore. Correnti alternate. Trasformatore. Circuiti RCL.

## Testi consigliati

RESNICK-HALLIDAY-KRANE; FISICA 2; EDITRICE AMBROSIANA.

PAVAN – SARTORI; PROBLEMI DI FISICA 2; EDITRICE AMBROSIANA.

OLENICK-APOSTOL-GOODSTEIN; OLTRE L'UNIVERSO MECCANICO; ZANICHELLI.

F.W. SEARS; ELETTROMAGNETISMO; EDITRICE AMBROSIANA.

# Disegno di macchine

PROF. SALVATORE GERBINO

## Obiettivi

Fornire gli elementi di base del linguaggio di comunicazione tecnica nel settore meccanico in modo tale da permettere allo studente di saper “leggere” e “scrivere” secondo le pratiche usuali del disegno tecnico. Fornire i fondamenti sulle relazioni tra funzione, forma, producibilità e prestazioni dei principali elementi delle macchine. L’allievo sarà in grado di interpretare correttamente e compiutamente un disegno meccanico e rappresentare per esigenze costruttive particolari meccanici e per esigenze funzionali e di montaggio complessivi semplici riconoscendo gli elementi normalizzati.

## Contenuti

### FONDAMENTI DEL DISEGNO TECNICO

Introduzione al disegno industriale; norme e strumenti per il disegno; richiami di geometria descrittiva; metodi di proiezione. Metodo europeo ed americano; metodo delle frecce; rappresentazione di superfici oblique, rappresentazione di raccordi; convenzioni particolari di rappresentazione. Sezioni: introduzione, indicazioni convenzionali; rappresentazione delle zone sezionate; tratteggio; disposizione delle sezioni. Tipologie di sezioni.

Quotatura. Disposizione delle quote; quotatura di grandezza e di posizione; quotatura di particolari elementi; quotatura in serie, quotatura in parallelo; quotatura in coordinate. Quotatura funzionale, tecnologica e di collaudo.

### ERRORI DIMENSIONALI E MICROGEOMETRICI

Tolleranze dimensionali. Gradi di tolleranza normalizzati; scostamenti fondamentali; sistemi di accoppiamenti (albero base e foro base). Accoppiamenti raccomandati; tolleranze dimensionali generali. Cenni sulle tolleranze geometriche e sulla quotatura funzionale (approccio GD&T). Errori microgeometrici. Rugosità superficiale.

### FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

Filettature: elementi principali; sistemi di filettature; designazione; lavorazione delle filettature; rappresentazione degli elementi filettati; quotatura. Rappresentazione dei collegamenti filettati. Classificazione. Rappresentazione dei principali collegamenti filettati. Dispositivi anti-svitamento spontaneo.

### COLLEGAMENTI SMONTABILI NON FILETTATI, COLLEGAMENTI FISSI

Collegamenti smontabili non filettati. Chiavette, linguette, spine e perni, accoppiamenti scanalati; chiavette trasversali, anelli di sicurezza e di arresto. Collegamenti fissi. Chiodature e rivettature. Saldature. Definizioni, classificazione dei processi di

saldatura. Designazione. Cianfrinatura. Cenni su Elementi di Trasmissione del moto e altri componenti di macchine: ruote dentate, cuscinetti radenti e volventi, giunti, tenute.

#### ESERCITAZIONI (A MANO LIBERA E AL CAD)

Elaborazione dei disegni costruttivi di organi di macchine

Rilievo dal vero mediante calibri e schizzo quotato di particolari meccanici.

Rappresentazione di collegamenti filettati. Rappresentazione di collegamenti mediante linguette e chiavette. Interpretazione di disegni costruttivi.

Rappresentazione degli organi di macchine completa delle indicazioni relative agli errori dimensionali e microgeometrici.

#### **Testi consigliati**

CAPUTO F., MARTORELLI M., "DISEGNO E PROGETTAZIONE PER LA GESTIONE INDUSTRIALE" EDIZIONI SCIENTIFICHE ITALIANE, 2003.

BERTOLINI G., WEIBE E., "FONDAMENTI DI COMUNICAZIONE GRAFICA", MCGRAW HILL, MILANO 2003.

CHIRONE, TORNINCASA, "DISEGNO TECNICO INDUSTRIALE", IL CAPITELLO, VOLL. 1-2. DISPENSE DEL DOCENTE.

#### **Avvertenze:**

Il corso è organizzato in lezioni teorica seguite da esercitazioni in aula a mano libera e al CAD. Le esercitazioni rappresentano una fase importante del corso durante la quale gli allievi apprendono il modo giusto di interpretare gli elementi unificati e identificare la funzione di un dispositivo meccanico.

L'esame consiste in una prova grafica con allegate alcune domande di teoria, seguita da una discussione orale.

# Economia aziendale

PROF. CLAUDIO STRUZZOLINO

## Obiettivi

Il corso ha lo scopo di favorire l'approccio ai modelli e ai principi che definiscono l'Economia Aziendale intesa come scienza teoretica che studia le leggi di vita e di sopravvivenza dell'azienda.

## Contenuti

LA CONCEZIONE SISTEMICA DELL'AZIENDA

La definizione di sistema in generale e le sue possibili classificazioni; l'azienda come "sistema di forze economiche"; la scomposizione del sistema-azienda nei suoi interrelati sub-sistemi; il sistema ambiente e la sua ripartizione in sub-sistemi di ordine inferiore; i collegamenti interattivi tra il sistema-azienda ed il sistema-ambiente nelle considerate scomposizioni.

IL SUB-SISTEMA ORGANIZZATIVO NEI SUOI ASPETTI CARATTERIZZANTI

L'approccio previsionale nella ricerca della convenienza economica ad istituire l'azienda; la valutazione e la scelta della localizzazione ottimale; la scelta della dimensione aziendale nei suoi riflessi quali-quantitativi; il cambiamento degli assetti aziendali nell'evoluzione del pensiero organizzativo; la dinamica delle variabili organizzative.

IL SUB-SISTEMA GESTIONALE

La prospettiva economico-aziendale nell'analisi della gestione; l'economicità aziendale; la scomposizione della gestione aziendale in operazioni omogenee; la gestione economica; la gestione finanziaria; la gestione monetaria; il reddito d'esercizio e il capitale netto di funzionamento; la determinazione dei risultati analitici e la logica marginalista.

I principi dell'Economia Aziendale pura

La teoria dell'equilibrio aziendale e gli equilibri particolari; la leva finanziaria; i profili dell'impresa e la sua funzione autorigeneratrice; la capacità di apprendimento e la conoscenza profonda.

## Testo consigliato

G. PAOLONE, L. D'AMICO: *L'Economia Aziendale nei suoi principi parametrici e modelli applicativi*, Giappichelli, 2001.

# Elementi costruttivi di macchine

INCARICO DA CONFERIRE

## **Obiettivi**

Il corso si propone di fornire agli allievi gli elementi essenziali per l'analisi, il dimensionamento, la verifica e la costruzione di alcuni componenti meccanici fondamentali per il funzionamento delle macchine.

## **Contenuti**

Richiami di dimensionamento statico ed a fatica di un componente meccanico. Cuscinetti: funzionamento e criteri di scelta. Molle: dimensionamento e verifica, molla elicoidale, molla a balestra, barra di torsione. Viti e viti di manovra: dimensionamento e verifica, normative e tipologie. Collegamenti smontabili: profili scanalati, chiavette, linguette, spine. Freni, frizioni, innesti e volani: funzionamento e verifica. Ingranaggi: ruote dentate, verifica a flessione di un dente. Saldature: verifica di resistenza meccanica e tensioni residue.

## **Testi consigliati**

J. Shigley, R. Mischke, R.G. Budynas, Progetto e Costruzione di Macchine, McGraw-Hill - Materiale distribuito dal docente.

## **Avvertenze:**

Propedeuticità consigliate: Principi di costruzione di Macchine.

# Elementi di biochimica

PROF. SALVATORE PASSARELLA

## Obiettivi

Dare ai futuri ingegneri le basi della conoscenza delle reazioni chimiche e biochimiche che avvengono nelle trasformazioni di alimenti e nella vita di animali, vegetali e microrganismi di interesse industriale

## Contenuti

LE BASI CHIMICHE DELLA VITA

- La cellula
- Molecole e biomolecole di interesse biologico
- Gli enzimi
- I principi del metabolismo energetico

CENNI DEL METABOLISMO GLICIDICO

- Cenni del metabolismo lipidico
- Cenni del metabolismo proteico
- Le potenzialità dell'ingegneria genetica

## Testi consigliati

Appunti dalle lezioni.

Qualsiasi testo di Biochimica.

# Elementi di economia agroindustriale

PROF. CORRADO LEVOLI

## Obiettivi

Fornire gli elementi di teoria economica necessari a decifrare il contesto professionale e lavorativo e ad interpretare correttamente i principali fenomeni che caratterizzano tale contesto.

## Contenuti

Equilibrio del consumatore; domanda ed elasticità. Funzioni di produzione; ottima combinazione dei fattori e scelta della tecnica. Funzioni di costo; massimizzazione del profitto e ottimo livello di produzione; funzione di offerta; economie di scala; combinazione ottimale dei prodotti. Principali forme di mercato. Concetti chiave di Contabilità Nazionale; domanda aggregata e reddito d'equilibrio; domanda e offerta di moneta ed equilibrio sul mercato monetario.

## Testi consigliati

M. D'ANTONIO: *Istituzioni di Economia*, Napoli, ESI, 1999.

R. G. LIPSEY, K. A. CHRISTAL: *Economia*, Bologna, Zanichelli, 1999.

# Elementi di matematica

PROF. FRANCESCO LAUDANO

## **Obiettivi**

Fornire gli elementi di base per affrontare il corso successivo di Analisi.

## **Contenuti**

Funzioni: Esponenziale, Logaritmo, Trigonometriche. Equazioni e disequazioni: algebriche, esponenziali, logaritmiche, trigonometriche.

## **Testi consigliati**

Qualsiasi testo di matematica di livello universitario.

Appunti dalle lezioni.

# Elettrotecnica

PROF. ING. ALFONSO BARBARO

## Obiettivi

Il corso si propone di dare le nozioni fondamentali dell'elettrotecnica classica applicata ai circuiti elettrici nonché di affrontare i modelli rappresentativi delle principali macchine elettriche. In tal modo lo studente apprenderà quali sono le metodologie di risoluzione dei circuiti sia in regime stazionario che in quello sinusoidale e, successivamente, estendendo l'analisi alla teoria delle macchine elettriche lo studente saprà riconoscerle e caratterizzarle adeguatamente.

## Contenuti

Grandezze fondamentali e componenti elementari. Caratteristiche dei bipoli fondamentali, convenzioni sui bipoli elettrici, generatori ideali e reali di tensione e corrente.

Reti elettriche e metodi di analisi. Leggi di Kirckoff; Resistenza equivalente, trasformazioni Triangolo-Stella, partitore di tensione e di corrente, metodo delle correnti di maglia (Maxwell), metodo dei potenziali nodali, formula di Millman, principio della sovrapposizione degli effetti, metodo del generatore equivalente tipo serie e tipo parallelo (Thevenin/Norton).

Regime sinusoidale monofase e trifase. Algebra dei fasori. Bipoli semplici in regime sinusoidale: equazioni costruttive e caratterizzazione energetica. Potenza attiva, reattiva ed apparente; metodi semplici di analisi delle reti in regime sinusoidale; Risonanza. Sistemi trifase: sorgenti e carichi trifase con collegamento a stella e a triangolo; tensioni di fase e di linea; correnti di fase e di linea; analisi dei sistemi trifase a tre fili e a quattro fili; potenza nei sistemi trifase; cenni sui metodi di misura, Teorema di Aron; rifasamento dei sistemi trifasi.

Macchine statiche. Trasformatore monofase: caratteristiche costruttive; circuiti magnetici; principio di funzionamento del modello ideale e circuito equivalente; trasformatore reale, circuito elettrico equivalente e modello semplificato; rendimento convenzionale di un trasformatore; prova a vuoto ed in corto circuito. Trasformatore trifase.

Macchina Asincrona. Motore Asincrono Trifase: Caratteristiche costruttive e principio di funzionamento, applicazioni di una MA, campo magnetico rotante di un avvolgimento trifase e bifase, circuito equivalente del motore asincrono, rendimento convenzionale, coppia e caratteristica meccanica; motore asincrono monofase, il problema dell'avviamento.

Macchina Sincrona. Alternatore Trifase: Caratteristiche costruttive, principio di fun-

zionamento ed applicazioni; alternatore a vuoto e sotto carico; circuito equivalente di una macchina sincrona e diagramma di funzionamento; alternatore allacciato ad una rete a potenza prevalente; potenza, coppia e rendimento; cenni sui motori sincroni.

Macchina a corrente continua. Motore a cc: Caratteristiche costruttive e principio di funzionamento, macchina a c.c. ad eccitazione indipendente, serie, parallelo e composta; rendimento; avviamento dei motori a c.c. (reostatico e a tensione ridotta).

Cenni sulla sicurezza degli impianti elettrici e delle persone.

### **Testi consigliati**

G. FABRICATORE: *Elettrotecnica e Applicazioni*, Ed. Liguori, Napoli 2001.

G. SOMEDA: *Elementi di elettrotecnica Generale*, Ed. Patron, BOLOGNA 1989.

# Fisica

INCARICO DA CONFERIRE

## Obiettivi

Creare delle solide basi di Fisica tenendo conto delle peculiarità del corso di laurea che richiede sia buone conoscenze di meccanica sia dimestichezza con i principi fondamentali della statica dei fluidi.

## Contenuti

Leggi di caduta dei gravi. Velocità media di un grave in caduta. Velocità istantanea. Accelerazione media e accelerazione istantanea. Nozioni matematiche: derivata, interpretazione geometrica di derivata. Integrale, interpretazione geometrica dell'integrale. Principio di inerzia galileiano. Il moto dei proiettili: principio di sovrapposizione dei moti. Principio di relatività galileiano. Moto relativo. Moto rettilineo uniforme, moto circolare uniforme. Principio di inerzia. Definizione di forza. Massa, quantità di moto e forza. Principio di azione e reazione. Composizione di forze: i momenti. Conservazione della quantità di moto. Impulso. Statica. Momento angolare. Conservazione del momento angolare. Accelerazione di gravità sulla superficie della Terra. Il moto della Luna attorno alla Terra. La legge di gravitazione universale. Le leggi empiriche di Keplero. Applicazioni della II legge di Newton. Classificazione delle forze. Forze di attrito e forze elastiche. Statica dei sistemi di punti materiali. Forze inerziali in sistemi non inerziali. Forza centrifuga o centripeta? Lo sviluppo del concetto di energia. Lavoro ed energia cinetica. Energia potenziale gravitazionale. Lavoro ed energia potenziale. Velocità di fuga. Potenza. Conservazione dell'energia meccanica. Urti. Conservazione dell'energia nel moto armonico. Pendolo semplice. Oscillatori armonici semplici. Onde. Dinamica della rotazione del corpo rigido. Caratteristiche meccaniche dei fluidi. Misura della compressibilità dei fluidi. Forze di volume e superficie. Esperienza di Torricelli. Distribuzione della pressione in un fluido. Principio di Pascal. Pressa idraulica. Pressione sulle pareti: paradosso idrostatico. Legge di Stevino. Forze di pressione sul fondo di un contenitore. Principio di Archimede. Misura della densità dei corpi. Galleggiamento. Equazione di continuità. Regime stazionario. Legge di Bernoulli. Forze molecolari. Tensione superficiale. Capillarità e menischi.

## Testi consigliati

FRAUTSCHI-OLENICK-APOSTOL-GOODSTEIN, L'UNIVERSO MECCANICO, ZANICHELLI.

WALKER; FISICA; ZANICHELLI.

MAGNI-CERULLI; ESERCIZI DI FISICA 1; ZANICHELLI.

HALLIDAY-RESNIK-CRANE; FISICA; EDITRICE AMBROSIANA.  
H. BREUER; "ATLANTE DI FISICA"; HOEPLI.

# Fisica tecnica

PROF. ING. FLAVIO FUCCI

## Obiettivi

Il corso è orientato a fornire all'allievo conoscenze sulla termodinamica applicata approfondendo i concetti di termodinamica di base che gli allievi hanno precedentemente affrontato nei moduli del corso di Fisica. Si affronta il calcolo delle proprietà delle sostanze che viene applicato ai sistemi aperti che sono di fondamentale importanza nel campo dell'ingegneria industriale. Nella seconda parte del corso vengono passati in rassegna i più significativi impianti termici motori ed operatori con l'obiettivo di evidenziare i principi di termodinamica e dello scambio termico su cui essi si basano.

## Contenuti

Richiami di termodinamica - sostanze pure - gas - vapori - sistemi aperti - ipotesi del continuo - regime di moto dei fluidi - flusso/produzione - volume materiale e volume di controllo - descrizione del moto dei fluidi: equazioni di base - equazione di bilancio globale e locale - equazione di conservazione della massa - equazione di conservazione dell'energia - equazione di bilancio della energia meccanica - equazione di bilancio dell'entropia - laminazione - moto dei fluidi in condotti - calcolo delle perdite di carico - elementi di impianti termici motori ed operatori - ciclo Rankine - ciclo Joule - ciclo Otto - ciclo Diesel - ciclo inverso a compressione di vapore - calcolo del lavoro di compressione (pompe e compressori).

## Testi consigliati

V. BETTA, G. ALFANO: *Fisica Tecnica*, ed. Liguori, Napoli.

F. FUCCI: *Complementi di Fisica Tecnica*, ed. CUEN, Napoli.

L. BRUNETTI, F. FUCCI, G. LA FIANZA: *Esercitazioni di Fisica Tecnica*, ed. CUEN, Napoli.

Appunti dalle lezioni.

# Fluidodinamica

INCARICO DA CONFERIRE

## Obiettivi

Il corso si propone di far acquisire allo studente familiarità con alcuni concetti di base della fluidodinamica con particolare riferimento alle applicazioni dell'ingegneria industriale.

## Contenuti

- Definizione, fluidi come sistemi continui, sforzi nei fluidi, viscosità.
- Equilibrio di fluidi in quiete, atmosfera standard (cenni sui misuratori di pressione). Descrizione Lagrangiana ed Euleriana, derivata materiale.
- Concetto di sistema e volume di controllo, teorema del trasporto di Reynolds, equazione di conservazione della massa equazione di bilancio della quantità di moto, equazione di conservazione dell'energia: forme integrali e cenni sulle forme differenziali.
- Soluzioni piane: flusso tra lastre piane e parallele, flusso di Couette piano. Soluzione di Hagen-Poiseuille per condotti a sezione cilindrica.
- Equazione di Bernoulli e sue applicazioni. (tubo di Venturi, tubo di Pitot).
- Fenomenologia dello strato limite, equazione integrale dello strato limite. Concetto di separazione.
- Forze e coefficienti di forza, teorema di Buckingham, analisi dimensionale e similitudine dinamica. Flusso nei condotti, perdite di carico concentrate e distribuite.

## Testi consigliati

Verranno distribuite delle dispense scritte dal docente comprensive di esercizi applicativi e materiale per eventuali approfondimenti.

COME LETTURE CONSIGLIATE PER ULTERIORI APPROFONDIMENTI SI SEGNALANO I SEGUENTI TESTI:  
BATCHELOR, G. K.: *An introduction to fluid dynamics*, Cambridge Univ. Press, 1970.  
PANTON R. L., PANTON R. L.: *Incompressible flow*, Wiley & Sons, 1984.  
YUNG, D. F, MUNSON, B. R. & OKIISHI, T. H.: *A brief introduction to fluid mechanics*, Wiley & Sons, 1997.

# Fondamenti di chimica organica e industriale

PROF.SSA VIRGINIA LANZOTTI

## Obiettivi

Conoscenza delle principali classi di molecole organiche, macromolecole biologiche e composti di interesse industriale.

## Contenuti

- Struttura, nomenclatura e proprietà fisiche delle principali classi di composti organici: alcani, alcheni, alchini, composti aromatici, alcoli, ed eteri, ammine, aldeidi e chetoni, acidi carbossilici e derivati.
- Struttura dei polimeri biologici: proteine, acidi nucleici e gomma naturale.
- Struttura dei polimeri sintetici:
- Saponi naturali e detergenti sintetici.

## Testi consigliati

BROWN: *Introduzione alla Chimica Organica*, Casa Editrice EDISES.

## Avvertenze

Si consiglia la pedunculatura di Chimica Generale ed Inorganica.

# Fondamenti di dinamiche delle macchine

PROF. GIUSEPPE CARBONE

## Obiettivi

Il modulo si propone di fornire i concetti e gli strumenti necessari per la caratterizzazione, la formulazione matematica e la progettazione della dinamica delle macchine e dei sistemi meccanici.

## Contenuti

Caratteristiche inerziali di sistemi multi-corpo; equazioni del moto: formulazione id Lagrange e principio di D'Alembert; dinamica dei transitori, avviamento, arresto; dinamica dei meccanismi articolati; dinamica dei giroscopi ed effetti giroscopici sulle macchine; dinamica della frenatura inveicoli e macchine agricole; freni: funzionamento e caratteristiche progettuali.

## Testi consigliati

Appunti a cura del docente.

# Fondamenti di programmazione e calcolo

PROF. ING. MARIO PETRONE

## Obiettivi

Il corso si prefigge lo scopo di aiutare lo studente a acquisire una mentalità informatica in modo da consentirgli un approccio corretto al mondo della programmazione e del calcolo. Tale obiettivo viene raggiunto insegnando le principali strutture e tecniche della programmazione e del calcolo, con l'ausilio di esempi ed esercitazioni.

## Contenuti

- Introduzione all'informatica.
- Struttura funzionale e strutturale di un sistema di elaborazione.
- Analisi delle componenti hardware di un sistemi di elaborazione
- Analisi delle componenti software.
- Rappresentazione delle informazioni (testo, immagini, suono, ecc.).
- Sistemi di rappresentazione decimale e binario.
- Rappresentazione di tipi numerici (interi, negativi, virgola fissa, floating point).
- Aritmetica binaria.
- Introduzione agli algoritmi ed alle strutture dati.
- Introduzione alle programmazione ed ai linguaggi di programmazione (con particolare riferimento al linguaggio C).
- Le reti e gli strumenti di comunicazione(e-mail, web, file transfer e login remoto).

## Testi consigliati

AUSIELLO, G., MARCHETTI SPACCAMELA, A., PROTASI, M.: *Teoria e progetto di algoritmi fondamentali*, Franco Angeli, 1985.

BATINI, C., CARLUCCI AIELLO, L., LENZERINI, M., MARCHETTI SPACCAMELA, A. MIOLA, A.: *Fondamenti di programmazione dei calcolatori elettronici*, Franco Angeli, 1992.

Materiale distribuito dal docente.

# Igiene negli impianti industriali

PROF. MICHELA LUCIA SAMMARCO

## **Obiettivi**

Far acquisire le competenze necessarie per la comprensione delle relazioni tra alimentazione e salute; mettere a disposizione degli studenti gli elementi salienti per una cultura della prevenzione e della sicurezza

## **Contenuti**

- Salute e malattia; cenni di epidemiologia.
- Prevenzione delle malattie. Prevenzione primaria, secondaria e terziaria.
- Epidemiologia e prevenzione della patologia infettiva a trasmissione alimentare.
- La sicurezza sul lavoro nel settore alimentare.

## **Testi consigliati**

Appunti delle lezioni.

Dispense distribuite dal docente.

Slide delle lezioni (scaricabili dal sito [www.unimol.it](http://www.unimol.it) – didattica - aula virtuale).

# Impianti di trattamento dell'aria per il settore industriale

PROF. ING. FLAVIO FUCCI

## Obiettivi

Il corso è orientato a fornire all'allievo le conoscenze relative alle trasformazioni elementari che l'aria umida subisce all'interno degli impianti di condizionamento nel settore industriale ed, in particolare, relativamente all'industria agro-alimentare.

## Contenuti

Richiami di aria umida. Diagramma psicometrico. Trasformazioni elementari dell'aria umida. Impianti di condizionamento nell'industria agro-alimentare: generalità sugli impianti di condizionamento. Condizioni climatiche negli ambienti agro-industriali. Purezza dell'aria e ventilazione. Impianti di trattamento dell'aria. Elementi per il dimensionamento delle apparecchiature costituenti un impianto di condizionamento per l'industria agro-alimentare: elementi per il calcolo dei valori termoigrometrici. Determinazione dei processi dell'impianto di condizionamento: elementi di calcolo.

## Testi consigliati

V. BETTA, G. ALFANO: *Fisica Tecnica*, ed. Liguori, Napoli.

F. FUCCI: *Complementi di Fisica Tecnica*, ed. CUEN, Napoli.

L. BRUNETTI, F. FUCCI, G. LA FIANZA: *Esercitazioni di Fisica Tecnica*, ed. CUEN, Napoli.

KREITH: *Elementi di Trasmissione del calore*, ed. Liguori, Napoli.

Appunti dalle lezioni.

# Ingegneria gestionale

PROF. RICCARDO TISCINI

## Obiettivi

Il corso intende trasferire conoscenze di base ed applicative riguardo ai sistemi di pianificazione e controllo della gestione aziendale, con particolare riferimento alle metodologie di analisi dei costi. Tali sistemi costituiscono un indispensabile supporto per la razionalità delle decisioni manageriali e per il monitoraggio dei risultati ad esse conseguenti.

Dopo l'iniziale premessa sui sistemi di governance aziendale e di pianificazione e controllo, il corso svolgerà le tematiche proprie della contabilità analitica, lungo le direttrici delle informazioni di costo e margine per singoli oggetti di analisi (prodotti, aree di business, unità organizzative, ...) e delle informazioni a supporto di specifiche situazioni decisionali.

## Contenuti

Sistemi di pianificazione e controllo

- Significato e finalità delle misurazioni d'azienda.
- L'attività di pianificazione e controllo nelle aziende industriali.
- Pianificazione strategica, controllo direzionale e controllo operativo.

Concetti introduttivi e configurazioni di costo

- Costi variabili e costi fissi, Costi diretti e costi indiretti, Costi controllabili e costi non controllabili.
- Le configurazioni di costo: costo variabile, costo diretto, costo pieno industriale, costo pieno.

Le metodologie di analisi dei costi per i giudizi di profittabilità, efficienza e produttività

- Scopi conoscitivi del direct costing
- Direct costing tradizionale e direct costing evoluto
- Il margine di contribuzione nell'analisi di redditività comparata
- Scopi conoscitivi del full costing
- Full costing a base singola e multipla, basi e coefficienti di ripartizione
- Il full costing per centri di costo
- Il full costing tradizionale nelle valutazioni di profittabilità: potenzialità e limiti
- L'activity based costing

Le metodologie di analisi dei costi per specifiche situazioni decisionali

- Punto di pareggio e leva operativa: le relazioni costi/volumi/prezzo
- Le decisioni di make or buy, di mix di prodotto, di introduzione/eliminazione di prodotti

- La rilevanza dell'orizzonte temporale sulle informazioni per le decisioni.

### **Testi consigliati**

G. PAOLONE, L. D'AMICO, R. PALUMBO: *Le rilevazioni di contabilità industriale*, Cacucci, 1998.

P. BASTIA: *Analisi dei costi. Evoluzione degli scopi conoscitivi*, Clueb, 1996.

Materiale didattico e letture (anche in lingua inglese) a cura del docente.

# Lingua inglese I

PROF. FEDERICA COLANTONIO

## Obiettivi

Sviluppare le quattro funzioni linguistiche di base con approccio interattivo e comunicativo; Far acquisire ed usare correttamente strutture e funzioni proprie della lingua inglese; Far comprendere e riferire il contenuto di testi scritti.

## Contenuti

Structure of the English sentence; alphabet, IPA; definite, indefinite articles; some, any; nouns (countable, uncountable); plurals; adjectives (possessive, demonstrative; comparatives, superlatives); possessive case; quite; pronouns (subject, object, possessive); adverbs (adverbs of frequency); there is/are; prepositions; the verb: to be, to have, imperative, present simple, present continuous, past simple (regular, irregular verbs), past continuous, present perfect, future, phrasal verbs, first conditional, like +ing form, have to, modals (can, could, should, must, may, might), to do/to make.

Functional language: useful expressions, meeting people, shopping, telling the time, offering and accepting, asking and saying where something is, arranging a meeting, travel arrangements, talking about problems, making suggestions.

All the reading passages in "Lifelines" – Elementary – Student's book.

## Testi consigliati

LIZ AND JOHN SOARS: NEW HEADWAY, THE NEW EDITION, ELEMENTARY, (STUDENT'S BOOK AND WORKBOOK), OXFORD UNIVERSITY PRESS.

DISPENSE DEL DOCENTE.

AA.VV.: GRAMMAR SPECTRUM FOR ITALIAN STUDENTS, OXFORD UNIVERSITY PRESS.

MATERIALE DIDATTICO DISTRIBUITO DAL DOCENTE DURANTE IL CORSO.

# Lingua inglese II

PROF.SSA DOMENICA FERNANDA CEZZA

## **Obiettivi**

Il corso si propone di fornire agli studenti gli strumenti grammaticali e linguistici necessari per comunicare in modo soddisfacente in differenti contesti. Inoltre, intende sviluppare le capacità di comprensione di esempi autentici di lingua parlata e scritta e le abilità di produzione orale e scritta da utilizzare nella comunicazione interpersonale con particolare riferimento alle future attività professionali.

## **Contenuti**

I contenuti disciplinari verranno selezionati in funzione degli interessi degli studenti e riguarderanno vari aspetti della vita quotidiana della civiltà britannica e statunitense. In particolare, saranno affrontati argomenti tecnico-scientifici riguardanti i corsi di laurea attraverso la lettura di riviste e testi specifici. Il corso sarà integrato da lavori individuali e collettivi, visione di video e ascolti in lingua, conversazioni e dibattiti, verifiche scritte e orali degli argomenti oggetto di studio. Particolare attenzione sarà dedicata all'uso di materiale multimediale che permetterà agli studenti di appropriarsi dell'idioma straniero in modo naturale e interattivo.

## **Testi consigliati**

Materiale didattico specifico distribuito dal docente durante il corso.

Sono consigliati un aggiornato dizionario monolingue (per es. *Collins Cobuild English Dictionary*, Harper Collins, 2001) ed un dizionario bilingue (per es. *Grande Dizionario Hoepli*).

# Macchine a fluido I

PROF. ING. RICCARDO AMIRANTE

## Obiettivi

Il corso si prefigge di fornire ai futuri ingegneri industriali una conoscenza generale del funzionamento dei principali sistemi energetici (motori alternativi a combustione interna, impianti turbogas, a vapore, combinati e cogenerativi), nonché una conoscenza più dettagliata delle caratteristiche costruttive, di funzionamento e di regolazione delle turbopompe, comunemente utilizzate in impianti industriali e civili.

## Contenuti

- Richiami di termodinamica e di fluidodinamica unidimensionale: Principi della termodinamica. Recupero e controrecupero. Flusso 1D di fluido comprimibile. Triangoli di velocità nelle turbomacchine. Lavoro euleriano nelle turbomacchine.
- Turbopompe: Componenti della macchina. Lavoro, potenza e rendimenti. Curve caratteristiche e diagramma collinare. Punto di funzionamento. Regolazione. Cavitazione. Pompe in serie e in parallelo. Progetto di massima e scelta di una pompa.
- Motori alternativi a combustione interna: Classificazione, principi di funzionamento e costituzione della macchina. Lavoro, potenza, pressione media. Cicli ideali. Ciclo limite. Ciclo indicato. Espressione generale della pme. Principi di regolazione. Curve caratteristiche.
- Impianti turbogas Costituzione e principi di funzionamento. Classificazione. Evoluzione delle turbine a gas e applicazioni. Ciclo ideale semplice e rigenerativo. Gas termicamente perfetti. Cenni sui cicli combinati gas-vapore.

## Testi consigliati

CATALANO L. A., NAPOLITANO M.: *Elementi di macchine operatrici a fluido*, Pitagora Editrice, Bologna, 1998.

*Dispense didattiche* a cura di DE PALMA P., PASCAZIO G., NAPOLITANO M., disponibili in formato elettronico (pdf) sul sito <http://climeg.poliba.it> (Sistemi energetici I).

# Macchine a fluido II

INCARICO DA CONFERIRE

## Obiettivi

Il corso si prefigge di fornire ai futuri ingegneri agro-alimentari una conoscenza generale del funzionamento e dei metodi di regolazione dei principali sistemi per la produzione di energia (impianti turbogas, a vapore, combinati e cogenerativi, turbine idrauliche, motori alternativi a combustione interna).

## Contenuti

Turbine idrauliche ed eoliche (1 cfu): Classificazione. Lavoro, potenza e rendimenti. Caratteristiche costruttive e di funzionamento delle turbine Pelton, Francis e Kplan: prestazioni; curve caratteristiche; regolazione. Dimensionamento di massima di una turbina Pelton; scelta di una turbina. Cavitazione; altezza di installazione. Caratteristiche costruttive e di funzionamento delle turbine eoliche. Motori alternativi a combustione interna (1,75 cfu): Combustibili: classificazione dei motori. Costituzione e principi di funzionamento. Cicli ideali: Otto, Diesel e Sabathe; ciclo indicato ideale: aspirazione e scarico. Lavoro, potenza, rendimento termico, pressione media. Cicli reali: rendimenti e consumo specifico; riempimento. Espressione generale della pme. Curve caratteristiche. Principi di regolazione. Dipendenza della pme dalle condizioni di aspirazione. Cenni sulla sovralimentazione con turbogruppo. Impianti turbogas (0,5 cfu): Costituzione e principi di funzionamento. Ciclo ideale semplice e rigenerativo: rendimenti e potenza. Gas termicamente perfetti. Ciclo reale semplice e rigenerativo: rendimenti e potenza. Impianti a vapore (0,75 cfu): Ciclo Rankine. Dipendenza dai parametri progettuali. Cicli a rigenerazione. Turbina semplice assiale ed azione ideale. Cenni sulla regolazione per parzializzazione e per laminazione. Schemi di impianti. Impianti combinati e cogenerazione (0,75 cfu): Classificazione. Costituzione degli impianti combinati: rendimenti e potenza. Cenni sulle tecnologie di post-combustione. Principi della cogenerazione di energia elettrica e termica. Esempi applicativi: rendimenti, potenza termica e meccanica. Celle a combustione (0,25 cfu): Costituzione e principi di funzionamento. Tipologie di celle a combustibile.

## Testi consigliati

Dispense fornite dal docente.

# Macchine e impianti delle industrie agroalimentari

PROF. ING. PASQUALE CATALANO

## Obiettivi

Fornire gli elementi di base relativi al funzionamento delle macchine utilizzate nell'impiantistica agroalimentare con particolare riguardo alla catena del freddo

## Contenuti

- Introduzione: Richiami di elementi di macchine. Classificazione delle diverse tipologie di impianti.
- Proprietà fisico meccaniche dei prodotti agroalimentari.
- Tecniche di conservazione con il freddo: richiami di impiantistica frigorifera; celle frigorifere, impianti di prerefrigerazione, centrali frigorifere.
- Modelli di calcolo.
- Elementi di base di automazione degli impianti.

## Testi consigliati

Dispense didattiche, disponibili in formato elettronico.

# Marketing per l'industria agro-alimentare

PROF. ANGELO BELLIGGIANO

## Obiettivi

Il corso propone i concetti fondamentali del Marketing, applicati all'industria agro-alimentare.

Partendo dalle specificità dei comportamenti di consumo alimentare, saranno approfondite le strategie classiche del marketing mix management (strategie di prodotto, promozione, politiche di prezzo e di distribuzione).

## Contenuti

- Consumi alimentari, aspetti generali e dinamiche evolutive
- La segmentazione del mercato
- La strategia aziendale
- Il posizionamento dell'impresa
- Le strategie di prodotto
- Le strategie promozionali
- Le strategie di distribuzione
- Le strategie di prezzo

## Testi consigliati

PAUL PETER P. J., J.H. DONNELLY JR: *Marketing*, McGraw-Hill, 1999

## Avvertenze

Si consiglia la propedeuticità di Elementi di economia agroindustriale.

# Meccanica applicata alle macchine

PROF. MARCO CECCARELLI

## Obiettivi

Il corso intende fornire gli strumenti necessari per la conoscenza, la modellazione e la simulazione del funzionamento dei principali componenti e sistemi meccanici.

## Contenuti

Cinematica applicata: Cinematica del punto e del corpo rigido. Moti relativi. Coppie cinematiche. Analisi cinematica dei meccanismi piani.

Dinamica applicata: Forze e momenti. Principio di D'Alembert e Principio dei Lavori Virtuali. Attrito e rendimento. Diagramma del free-body; analisi delle sollecitazioni, condizioni di equilibrio; analisi dell'equilibrio dinamico di meccanismi e di sistemi multi-corpo.

Componenti meccanici: Organi di trasmissione: generalità, ruote dentate, trasmissioni a cinghia; cuscinetti a strisciamento e rotolamento; funi e paranchi.

## Contenuto delle esercitazioni

Applicazioni numeriche e pratiche sugli argomenti del corso.

## Testi consigliati

FERRARESI C., RAPARELLI T.: *Meccanica Applicata alle Macchine*, CLUT, Torino, 1997.

GHIGLIAZZA R., GALLETTI C. U.: *Meccanica Applicata alle Macchine*, UTET, 1986.

WALDRON K. J., KINZEL G. L.: *Kinematics, dynamics, and design of machinery*, John Wiley & Sons, New York, 1999.

Appunti a cura del docente.

# Meccanica razionale

PROF. LUIGI AMBROSONE

## Obiettivi

Il corso mira a sviluppare, insieme con gli studenti, i modelli matematici atti ad interpretare e descrivere fenomeni relativi all'equilibrio ed al moto dei sistemi vincolati

## Contenuti

- Calcolo vettoriale. Momenti. Poligono funicolare. Sistemi vincolati.
- Sistemi rigidi. Cinematica del punto. Cinematica dei sistemi vincolati.
- Moti rigidi. Legge fondamentale della dinamica. Statica e dinamica dei sistemi olonomi.
- Cenni sulla stabilità dei sistemi. Sistemi risonanti

## Testi consigliati

A. FASANO, V. DE RIENZO, A. MESSINA: Corso di Meccanica Razionale, Laterza, Bari.  
MURRAY SPIEGEL: *Meccanica Razionale*, Etas libri.

## Avvertenze

Saranno, di volta in volta, svolte esercitazioni numeriche e distribuite agli studenti le dispense riguardanti gli argomenti sviluppati.

# Microbiologia per l'industria agro-alimentare

PROF.SSA ELENA SORRENTINO

## Obiettivi

Il corso si propone di fornire i fondamenti della microbiologia, dalla morfologia alla fisiologia dei microrganismi, e di fare acquisire conoscenze sui principali gruppi microbici importanti nell'industria alimentare, sulle loro attività, sui fattori che influenzano lo sviluppo dei microrganismi negli alimenti e degli strumenti atti ad influenzarlo e controllarlo.

## Contenuti

Storia della microbiologia, principali scoperte ed evoluzione della microbiologia moderna. I microrganismi e loro posizione nei regni del mondo vivente. Caratteristiche generali dei microrganismi. Morfologia e Citologia dei batteri. La crescita microbica. Nutrizione dei microrganismi: fonti di energia, fonti di carbonio e di altri elementi. Influenza dell'ambiente sullo sviluppo microbico. Metabolismo microbico. La tassonomia microbica: criteri per la classificazione dei microrganismi. Principali gruppi batterici di interesse agro-alimentare. Eumiceti: Muffe e lieviti. Virus: caratteristiche generali, i batteriofagi. Controllo dei microrganismi negli alimenti. Microrganismi e loro ruolo negli alimenti: microrganismi utili, alteranti e patogeni. Cenni di legislazione. Il sistema HACCP. Esercitazioni. Il laboratorio di microbiologia: principali strumenti ed utensili. Apparecchiature e metodi di sterilizzazione. Il microscopio ottico di base e a contrasto di fase. Osservazione di preparati a fresco e colorati; tecnica delle colorazioni. Colorazione di GRAM. Aspetto macroscopico e microscopico delle colture microbiche. Preparazione ed uso di terreni colturali solidi e liquidi. Semina dei microrganismi nei terreni colturali ed esempi di conta batterica diretta ed indiretta. Isolamento di colonie in coltura pura. Tecniche tradizionali e tecniche rapide per la valutazione dello sviluppo microbico e per l'identificazione dei microrganismi.

## Testi consigliati

BROCK THOMAS D., MADIGAN MICHAEL D., MARTINKO JOHN M., PARKER JACK: *Biologia dei microrganismi*, vol. 1 *Microbiologia generale*, CittàStudiEdizioni.

Appunti delle lezioni.

# Principi di costruzione di macchine

PROF. DOMENICO GENTILE

## Obiettivi

Fornire allo studente le nozioni fondamentali relative alla progettazione meccanica attraverso la scelta del materiale, l'identificazione delle sollecitazioni e degli stati di sforzo associati, e l'identificazione della geometria.

## Contenuti

Caratterizzazione del comportamento meccanico dei materiali metallici. Prova di trazione, di durezza, di fatica. Stati di sforzo associati a stati di sollecitazione elementari: sollecitazione assiale, flessione, torsione, taglio. Sollecitazioni primarie e secondarie. Stati di sforzo principali, rappresentazione secondo Mohr. Fattori di concentrazione delle tensioni. Criteri di equivalenza multiassiale: definizione, tensione massima, deformazione massima, Mohr, Von Mises, Tresca. Meccanismi di cedimento nei metalli. Clivaggio: cenni di Meccanica della Frattura. Fatica: definizione dei parametri interni ed esterni, effetto della tensione media, diagramma di Whoeler, Goodman-Smith, Soderberg, normativa UNI 7670. Fatica oligociclica. Cenni di progettazione su i componenti in pressione: stati di sollecitazione in solidi assialsimmetrici.

## Testi consigliati

U. PIGHINI: *Elementi Costruttivi delle Macchine, Vol. II*, Massoni editoriale ESA RC.  
JUVINALL e KM MARSHEK: *Fondamenti della progettazione dei componenti delle macchine*, ned. ETS., Pisa.

# Processi tecnologici per l'industria agro-alimentare

PROF. LUCIANO CINQUANTA

## Obiettivi

Lo studente deve saper impostare e risolvere bilanci materiali ed energetici nei processi della Tecnologia Alimentare - conoscere ed applicare le principali tecniche per la conservazione e trasformazione degli alimenti in modo da garantirne la sicurezza e rendere minimo il danno tecnologico.

## Contenuti

Bilanci di massa e di energia nei processi agroalimentari. Trasporto di materia: legge di Fick, coefficienti di trasporto di materia e di diffusività nelle matrici alimentari. Elementi di fluidodinamica nei processi alimentari. Relazioni igroscopiche dei materiali alimentari. Attività dell'acqua. Cause di alterazione degli alimenti (microbiologiche, enzimatiche e chimiche). Processi di stabilizzazione degli alimenti: curve di morte termica, influenza degli agenti esterni. Tempo di riduzione decimale (D), valore di Z e di F: significato teorico e principali applicazioni nei processi di conservazione e trasformazione degli alimenti. Blanching, microonde, sterilizzazione, pastorizzazione, irraggiamento, decantazione, centrifugazione, concentrazione per evaporazione, essiccazione, cottura-estrusione.

## Testi consigliati

Materiale didattico fornito dal docente.

C. PERI E B. ZANONI: *Manuale di Tecnologie Alimentari*, CUSL, Milano 2003.

R.P. SINGH E D.R. HELDMAN: *Introduction to Food Engineering*, Academic Press Inc., London 1993.

R.T. TOLEDO: *Fundamentals of Food Process Engineering*, Van Nostrand Reinhold, New York 1991.

## Avvertenze

Il corso è organizzato mediante lezioni teoriche integrate da esercitazioni volte a risolvere i principali problemi nei processi alimentari (scambi di materia e termici, efficacia dei trattamenti di stabilizzazione termica).

# Scienza delle costruzioni

PROF. GIOVANNI FABBROCINO

## Obiettivi

Fornire concetti e strumenti elementari di meccanica dei solidi e delle strutture.

## Contenuti

### PARTE "A"

Azioni: forze esterne, tensioni ed azioni interne risultanti. Stati spaziali (cenni) e piani di tensione, tensioni principali. Circoli di Mohr per gli stati piani di tensione. Richiami su: baricentro di figure piane, momenti statici, momenti d'inerzia (teorema di trasporto). Definizione di trave e azioni interne nello spazio e nel piano. Formula di Navier per le tensioni normali ( $N$ ,  $M_x$ ). Formula di Navier per le tensioni normali in flessione deviata ( $N$ ,  $M_1$ ,  $M_2$ ) - Formule approssimate per le tensioni tangenziali: taglio e formula di Jourawsky. Formule approssimate per le tensioni tangenziali da Torsione. Centro di taglio (via statica).

### PARTE "B"

D) Statica delle Travi piane (ad asse rettilineo):

Vincoli e sconnessioni, reazioni vincolari, azioni interne, equazioni di equilibrio globali, equazioni ausiliarie, grado di determinazione statica, grado di iperstaticità, vincoli mal disposti, labilità globali e locali. Equazioni indefinite di equilibrio per travi piane. Calcolo delle reazioni vincolari e dello stato di azione interna (Sforzo Normale, Taglio, Momento Flettente). Strutture chiuse staticamente determinate. Legame costitutivo: la prova di trazione monioassiale. Modulo di Young e altri parametri costitutivi. Equazione della linea elastica.

Equazione dei lavori virtuali (Formulazione di M. v:imagedata o:title="" src="" file:///C:/DOCUME~1/luca/LOCALS~1/Temp/mshtml1\01\clip\_image02.wmz" ller-Breslau) . Calcolo dei movimenti.

## Testi consigliati

L. GAMBAROTTA, L. NUNZIANTE, A. TRALLI: *Scienza delle Costruzioni*, Mc Graw-Hill, Milano, 2003.

D. BIGONI, A. DI TOMMASO, M. GEI, F. LAUDIERO, D. ZACCARIA: *Geometria delle masse*, Progetto Leonardo, Esculapio, Bologna.

# Scienza e tecnologie dei materiali

PROF. CLAUDIO FERONE

## Obiettivi

Fornire agli allievi gli strumenti di base per comprendere le relazioni che intercorrono fra struttura, microstruttura e proprietà macroscopiche dei materiali.

## Contenuti

Richiami sui legami chimici. Solidi cristallini, elementi di cristallografia. Solidi amorfi. Difetti reticolari. Transizioni di fase, diagrammi di stato ad uno e due componenti. Proprietà termiche dei materiali. Proprietà meccaniche dei materiali. Proprietà reologiche dei materiali. Materiali ceramici tradizionali. Vetri e vetroceramiche. Polimeri termoplastici e termoindurenti. Materiali metallici, leghe ferrose. Acque e loro classificazione, durezza temporanea e permanente.

## Testi consigliati

W. F. SMITH: *Scienza e Tecnologia dei Materiali*, MCGRAW-HILL.

C. COLELLA, M. PANSINI, D. CAPUTO: *I solidi e le loro trasformazioni*.

Dispense N. 1 e N. 2, De Frede Ed.

# Tecniche e sistemi per il CAD/CAM

PROF. ING. SALVATORE GERBINO

## Obiettivi

Fornire le nozioni fondamentali sulle tecnologie per la rappresentazione, la modellazione e la gestione assistita dal calcolatore in 2D e 3D (mediante sistema CAD) di particolari e di assiemi per le esigenze della progettazione industriale.

Analizzare le tecniche CAM integrate con i sistemi CAD per la pianificazione del processo di lavorazione di componenti meccanici.

## Contenuti

Principi che sono alla base della progettazione assistita da calcolatore. Illustrazione delle caratteristiche dei sistemi CAD con specifico riferimento a sistemi commerciali di diffuso impiego. Componenti hardware e software dei sistemi CAD e possibili configurazioni. Dispositivi di input ed output dei sistemi CAD. Metodi per la modellazione nel piano: sistemi di drafting, limiti e potenzialità, funzionalità principali. Metodi per la modellazione solida nello spazio: B-rep, CSG, Sweep. Metodi per la rappresentazione, per interpolazione e per approssimazione, di superfici a forma libera (free-form). Sistemi parametrici e variazionali. Sistemi feature-based. Cenni sui sistemi basati sulla conoscenza (knowledge-based). La modellazione di assiemi: vincoli di assieme, modellazione di nuovi componenti in un ambiente assembly. Realizzazione della "messa in tavola" dei modelli 3D. Cenni sulla progettazione collaborativa. Integrazione tra sistemi CAD: Scambio-dati di informazioni geometriche tra differenti sistemi di progettazione assistita dal calcolatore. Standard di interscambio. La Prototipazione Rapida. Tendenze attuali e sviluppi futuri.

I sistemi CAM. Integrazione coi sistemi CAD. Caratteristiche principali. Tecniche di lavorazione assistita dal calcolatore.

## Testi consigliati

CAPUTO F., MARTORELLI M., "DISEGNO E PROGETTAZIONE PER LA GESTIONE INDUSTRIALE" EDIZIONI SCIENTIFICHE ITALIANE, 2003.

BERTOLINE G., WEIBE E., "FONDAMENTI DI COMUNICAZIONE GRAFICA", MCGRAW HILL, MILANO 2003.

CHIRONE, TORNINCASA, "DISEGNO TECNICO INDUSTRIALE", IL CAPITELLO, VOL. 1 (ISBN 88-426-7008-1), VOL. 2 (ISBN 88-426-7009-X).

MORTENSON M.E., "GEOMETRIC MODELING", JOHN WILEY & SONS, NEW YORK, 2ND ED., 1997.

KUNWOO LEE, PRINCIPLES OF CAD/CAM/CAE SYSTEMS, PEARSON INTERNATIONAL EDITION, 1999.

**Avvertenze:**

Per sostenere l'esame gli allievi devono aver già sostenuto l'esame di Disegno di Macchine (I anno, 6 CFU).

# Tecnologia meccanica

PROF. ING. LUCA SORRENTINO

## Obiettivi

Il modulo ha l'obiettivo di illustrare i principi introduttivi alla lavorazione dei materiali metallici, di presentare le proprietà tecnologiche degli stessi materiali, di illustrare le fasi fondamentali della fabbricazione meccanica. Vengono descritte le principali tecnologie convenzionali di produzione meccanica e vengono forniti gli strumenti per definire il ciclo di lavorazione di elementi meccanici fabbricati mediante lavorazioni per asportazione di truciolo.

## Contenuti

Generalità e classificazione delle lavorazioni meccaniche. Relazione tra tecnologia e prodotto. Principi di base delle principali tecnologie di lavorazione (fonderia, lavorazioni per deformazione plastica, lavorazioni per asportazione di truciolo). Angoli di taglio e rappresentazione unificata degli utensili. Cause di degrado degli utensili. Parametri tecnologici influenzanti le forze di taglio. Determinazione delle forze e delle potenze di taglio. Struttura, componenti e comandi delle macchine utensili. Lavorazioni di tornitura, fresatura, foratura. Lavorazioni con moto di taglio rettilineo alternativo. Lavorazioni di rettifica. Difetti superficiali e di forma indotti dalle lavorazioni. Qualità delle superfici prodotte. Determinazione dei processi tecnologici e scelta delle macchine utensili. Individuazione delle superfici di riferimento e di bloccaggio del pezzo. Determinazione della sequenza delle operazioni elementari: definizione del ciclo di lavorazione. Scelta degli utensili e dei parametri di taglio. Scelta delle procedure di controllo. Calcolo dei tempi e dei costi.  
Totale ore: (n°56) di cui: lezione (n°40) esercitazione in aula (n°16)

## Testi consigliati

F. GIUSTI, M. SANTOCHI: *Tecnologia Meccanica e Studi di Fabbricazione*, Ed. Ambrosiana, Milano, 2000.  
Documentazione fornita dal docente.

# Termodinamica

PROF. ING. LUCIO BRUNETTI

## Obiettivi

Il corso è orientato a fornire all'allievo conoscenze approfondite di termodinamica. Particolare rilevanza viene data al calcolo delle proprietà termodinamiche dei gas, dei vapori e delle miscele gas- vapore al fine di dare agli allievi la capacità di valutare da un punto di vista della termodinamica di base i processi di maggiore interesse nel campo della ingegneria meccanica.

## Contenuti

Sistemi termodinamici. Equilibrio termodinamico. Equazioni caratteristiche. Proprietà termodinamiche. Trasformazioni. Calore. Lavoro. Trasformazioni reversibili ed irreversibili. Energia interna. Primo principio della termodinamica per i sistemi chiusi. Entalpia. Valutazione dell'energia scambiata come calore e/o come lavoro nelle trasformazioni a pressione, temperatura, volume ed energia interna costante. Trasformazioni politropiche. Sistemi isolati. Secondo principio della termodinamica per i sistemi chiusi. Calcolo della variazione di entropia. Enunciato di Clausius. Enunciato di Kelvin-Planck. Piano entropico. Sostanze pure. Tensione di vapore. Saturazione. Superficie caratteristica. Diagrammi T,p e p,v. Gas perfetti e gas reali. Trasformazioni nel campo dei gas. Calcolo delle grandezze termodinamiche. Vapori saturi e surriscaldati. Liquidi. Solidi. Trasformazioni al di sotto della temperatura critica. Diagramma entropico. Diagramma di Mollier.

## Testi consigliati

M. V. ZEMANSKY, M. M. ABBOTT, H. C. VANN HESS: *Fondamenti di termodinamica per ingegneri* ed. Zanichelli.

V. BETTA, G. ALFANO: *Fisica Tecnica*, ed. Liguori.

F. FUCCI: *Complementi di Fisica Tecnica*, ed. CUEN

L. BRUNETTI, F. FUCCI, G. LA FIANZA: *Esercitazioni di Fisica Tecnica*, ed. CUEN.

Appunti dalle Lezioni.

# Trasmissione del calore

PROF. GIOVANNA LA FIANZA

## Obiettivi

Conoscenza dei principi generali che muovono lo scambio termico attraverso i tre meccanismi principali: conduzione, convezione ed irraggiamento, in regime stazionario ed in regime transitorio, con generazione e senza generazione di calore.

## Contenuti

Grandezze e proprietà termofisiche dei materiali conduttori e non; Equazione generale della conduzione: lastra piana indefinita; Parete composta in serie ed in parallelo; simmetria cilindrica; Studio degli argomenti precedenti sia in regime stazionario che in regime transitorio; Generazione di calore in simmetria piana, cilindrica e sferica; Raggio critico di isolamento: simmetria cilindrica e sferica; grandezze radiative; Legge di Plank; Legge di Wien; Legge di Stefan-Boltzmann; Corpo nero, corpo grigio, superfici reali; coefficiente di assorbimento, riflessione e trasmissione; Cavità, Fattori di vista e proprietà; Resistenze spaziali e resistenze superficiali; Schermi radiativi; Bilanci di energia nella valutazione dello scambio termico radiativo; Convezione: concetti fondamentali di strato limite; Numeri adimensionali; Convezione forzata e convezione naturale; scambiatori di calore.

## Testi consigliati

F. KREITH: *Principi di trasmissione del calore*, Liguori, Napoli.

A.Y. CENGEL: *Termodinamica applicata e trasmissione del calore*, Mc Graw Hill Ed.

Appunti dalle lezioni.

# Trasmissione del calore I

PROF. GIOVANNA LA FIANZA

## Obiettivi

Conoscenza dei principi generali che muovono lo scambio termico attraverso i tre meccanismi principali: conduzione, convezione ed irraggiamento, in regime stazionario ed in regime transitorio, con generazione e senza generazione di calore.

## Contenuti

Grandezze e proprietà termofisiche dei materiali conduttori e non; Equazione generale della conduzione: lastra piana indefinita; Parete composta in serie ed in parallelo; simmetria cilindrica; Studio degli argomenti precedenti sia in regime stazionario che in regime transitorio; Generazione di calore in simmetria piana, cilindrica e sferica; Raggio critico di isolamento: simmetria cilindrica e sferica; grandezze radiative; Legge di Plank; Legge di Wien; Legge di Stefan-Boltzmann; Corpo nero, corpo grigio, superfici reali; coefficiente di assorbimento, riflessione e trasmissione; Cavità, Fattori di vista e proprietà; Resistenze spaziali e resistenze superficiali; Schermi radiativi; Bilanci di energia nella valutazione dello scambio termico radiativo; Convezione: concetti fondamentali di strato limite; Numeri adimensionali; Convezione forzata e convezione naturale; scambiatori di calore.

## Testi consigliati

F. KREITH: *Principi di trasmissione del calore*, Liguori, Napoli.

A.Y. CENGEL: *Termodinamica applicata e trasmissione del calore*, Mc Graw Hill Ed. Appunti dalle lezioni.

finito di stampare  
presso Visto Si Stampi  
c.da Colle delle Api - Campobasso  
Tel. 0874.65500  
agosto 2007



UNI EN ISO 9001:2000

