

## Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale della logistica e della produzione (Classe delle lauree in Ingegneria Industriale – n. 10)

La laurea in Ingegneria Gestionale della logistica e della produzione ha come obiettivo formativo la preparazione di laureati con una formazione prevalentemente orientata ai processi produttivi che, in un'ottica sistemica, siano capaci di intervenire sull'organizzazione e gestione della produzione, sull'automazione dei processi, sui sistemi di qualità aziendali e sulla sicurezza degli impianti anche in relazione all'ambiente.

Il percorso didattico prevederà che il laureato in Ingegneria Gestionale della logistica e della produzione debba conoscere adeguatamente gli aspetti metodologici operativi della matematica, delle altre scienze di base e delle scienze dell'ingegneria industriale, avere capacità di modellizzare e risolvere i principali e ricorrenti problemi decisionali che l'impresa deve affrontare, avere capacità di leggere e analizzare un bilancio aziendale, avere la capacità di valutare le voci di costo dei prodotti, dei servizi e dei processi di trasformazione, essere capace di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nei vari contesti, saper utilizzare tecniche e metodi di valutazione, decisione ed ottimizzazione.

I principali sbocchi occupazionali possono essere individuati nell'ambito di imprese industriali, con responsabilità tecnica e organizzativa; Enti pubblici o a partecipazione mista, operanti nel settore dei servizi che gestiscono impianti tecnologici; organizzazioni impegnate nella gestione della manutenzione di impianti tecnici; società di consulenza nell'ambito dell'ingegneria e della consulenza sui problemi di innovazione dei progetti e delle infrastrutture; società di ingegneria, società di innovazione e/o integrazione di sistemi.

### CURRICULUM

Ai sensi dell'art.9 comma 4 del D.M. n.509 del 3/11/99, tutti i Crediti Formativi Universitari (CFU) acquisiti nell'ambito del seguente curriculum saranno riconosciuti validi per l'eventuale prosecuzione degli studi nella Classe delle lauree specialistiche in Ingegneria Gestionale (Classe 34/S) presso questa Facoltà di Ingegneria.

Insegnamento	Modulo	Settore scientifico – disciplinare	CFU	Attività formativa (#)	Ambito disciplinare	Propedeuticità
<b>I Anno – 1 Semestre</b>						
Analisi matematica I	Analisi matematica I	MAT/05	9	6a + 3f	128 2238	Nessuna
Economia e organizzazione aziendale	Economia e organizzazione aziendale	ING-IND/35	6	b	136	Nessuna
Fisica generale I	Fisica generale I	FIS/01	6	a	129	Nessuna
Geometria e algebra	Geometria e algebra	MAT/03	6	3a + 3f	128 2238	Nessuna
<b>I Anno – 1 Semestre</b>						
Analisi matematica II	Analisi matematica II	MAT/05	6	a	128	Analisi matematica I
Chimica	Chimica	CHIM/07	6	a	129	Nessuna
Elementi di informatica	Elementi di informatica	ING-INF/05	6	a	128	Nessuna
Fisica generale II	Fisica generale II	FIS/01	6	a	129	Fisica generale I
Probabilità e statistica	Probabilità e statistica	SECS-S/02	6	a	128	Analisi matematica I
<b>II Anno – 1 Semestre</b>						
Fisica matematica	Fisica matematica	MAT/07	6	a	128	Analisi matematica I
Impianti industriali	Impianti industriali	ING-IND/17	6	b	136	Nessuna
Gestione aziendale	Gestione aziendale	ING-IND/35	6	b	136	Economia e organizzazione aziendale
Fisica tecnica	Fisica tecnica	ING-IND/10	6	b	138	Analisi matematica I Fisica generale I
<b>II Anno – 2 Semestre</b>						
Elettrotecnica	Elettrotecnica	ING-IND/31	6	c	134	Nessuna
Impianti dell'industria di processo	Impianti dell'industria di processo	ING-IND/25	6	c	2571	Nessuna
Meccanica applicata alle macchine	Meccanica applicata alle macchine	ING-IND/13	6	b	138	Nessuna

Ricerca operativa	Ricerca operativa	MAT/09	6	a	128	Analisi matematica I
Scienza delle costruzioni	Scienza delle costruzioni	ICAR/08	6	b	137	Analisi matematica II Fisica matematica
<b>III Anno – 1 Semestre</b>						
Disegno tecnico industriale	Disegno tecnico industriale	ING-IND/15	6	b	138	Nessuna
Tecnologie dei sistemi informatici: basi di dati e reti	Tecnologie dei sistemi informatici: basi di dati e reti	ING-INF/05	6	a	128	Nessuna
Tecnologia meccanica	Tecnologia meccanica	ING-IND/16	6	b	136	Nessuna
Metrologia e misure termofluidodinamiche	Metrologia e misure termofluidodinamiche	ING-IND/11	6	3c + 3f	2571 2238	Nessuna
	A scelta autonoma dello studente		6	d		
	Lingua straniera		3	e		
<b>III Anno – 2 Semestre</b>						
Analisi dei sistemi	Analisi dei sistemi	ING-INF/04	6	b	136	Analisi matematica II
	Automazione industriale	ING-INF/04	3	b	136	Fisica generale I
Estimo	Estimo	ICAR/22	3	c	141	Nessuna
Gestione dell'innovazione e dei progetti	Gestione dell'innovazione e dei progetti	ING-IND/35	3	b	136	Gestione aziendale
Logistica industriale	Logistica industriale	ING-IND/17	6	b	136	Impianti industriali
Produzione assistita da calcolatore	Produzione assistita da calcolatore	ING-IND/16	6	b	136	Nessuna
	A scelta autonoma dello studente		3	d		
	Prova finale		6	e	143	

(#) Ai sensi dell'Art. 10 comma 1 del D.M n. 509 del 3/11/1999: a = di base; b = caratterizzanti; c = affini o integrative; d = a scelta autonoma dello studente; e = prova finale e lingua straniera; f = ulteriori conoscenze.

## Attività formative del corso di Laurea in Ingegneria Gestionale della logistica e della produzione.

**Insegnamento:** Analisi dei sistemi

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Analisi dei sistemi	ING-INF/04	b	III	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 48	<b>Ore impegno studente:</b> 120		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 12	<b>Ore impegno studente:</b> 30		

### Obiettivi formativi:

Introdurre gli studenti ai fondamenti della modellistica, simulazione e analisi di sistemi dinamici lineari tempo-invarianti in ambito economico-gestionale attraverso tecniche analitiche e numeriche tipiche della teoria dei sistemi e dei controlli automatici.

### Contenuti:

Introduzione ai sistemi dinamici lineari tempo continui e tempo discreti; modelli matematici di sistemi fisici e modelli matematici di sistemi economico-gestionali; analisi della risposta in evoluzione libera ed evoluzione forzata; modi di evoluzione di un sistema dinamico; stabilità e proprietà strutturali; catene di Markov.

**Propedeuticità:** Analisi matematica II, Fisica generale I.

**Prerequisiti:** Geometria e algebra.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova scritta seguita da eventuale accertamento orale.

-----  
**Insegnamento:** Analisi dei sistemi

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Automazione Industriale	ING-INF/04	b	III	3
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 24	<b>Ore impegno studente:</b> 60		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 6	<b>Ore impegno studente:</b> 15		

**Obiettivi formativi:** Introdurre gli studenti ai fondamenti dell'automazione industriale attraverso esempi rappresentativi e agli strumenti di base per la sintesi di strategie di automazione in ambito economico-gestionale

### Contenuti:

Introduzione ai sistemi di automazione; il concetto di feedback; schemi di controllo in retroazione di stato e con compensazione del disturbo; il controllo a rele'; il controllo proporzionale, proporzionale-integrale e PID; i sistemi a stati finiti; controllabilità e osservabilità. Applicazioni ed esempi illustrativi.

**Propedeuticità :** Analisi II, Fisica Generale I

**Prerequisiti :** Geometria;

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova scritta seguita da eventuale accertamento orale

-----  
**Insegnamento:** Analisi matematica I

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Analisi matematica I	MAT/05	6a+3f	I	9
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 40	<b>Ore impegno studente:</b> 140		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 25	<b>Ore impegno studente :</b> 65		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Laboratorio	<b>Ore impegno docente:</b> 15	<b>Ore impegno studente:</b> 20		

### Obiettivi formativi:

Fornire i concetti fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi al calcolo infinitesimale, differenziale e integrale per le funzioni reali di una variabile reale; fare acquisire adeguate capacità di formalizzazione logica e abilità operativa consapevole.

**Contenuti:**

Numeri reali. Numeri complessi. Funzioni elementari nel campo reale. Equazioni e disequazioni. Limiti delle funzioni reali di una variabile reale: proprietà dei limiti, operazioni con i limiti e forme indeterminate, infinitesimi, infiniti, calcolo di limiti. Funzioni continue: proprietà e principali teoremi. Calcolo differenziale per funzioni reali di una variabile reale: funzioni derivabili e significato geometrico della derivata, il differenziale, principali teoremi del calcolo differenziale, estremi relativi e assoluti, criteri di monotonìa, funzioni convesse e concave, studio del grafico, formula di Taylor. Integrazione indefinita: primitive e regole di integrazione indefinita. Calcolo integrale per le funzioni continue in un intervallo compatto: proprietà e principali teoremi, area del rettangoloide, teorema fondamentale del calcolo integrale, calcolo di integrali definiti. Successioni e serie numeriche, serie geometrica, serie armonica.

**Propedeuticità:** Nessuna.

**Prerequisiti:** Nessuno.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prove applicative in itinere e/o prova finale; colloquio.

-----

**Insegnamento:** Analisi matematica II

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Analisi matematica II	MAT/05	a	I	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 30	<b>Ore impegno studente:</b> 106		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 22	<b>Ore impegno studente:</b> 44		

**Obiettivi formativi:**

Fornire i concetti fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi sia al calcolo differenziale e integrale per le funzioni reali di più variabili reali, sia alle equazioni differenziali ordinarie; fare acquisire abilità operativa consapevole.

**Contenuti:**

Successioni e serie di funzioni nel campo reale. Funzioni reali e vettoriali di più variabili reali: limiti, continuità e principali teoremi. Calcolo differenziale per le funzioni reali di più variabili reali: differenziabilità, teoremi fondamentali del calcolo differenziale, formula di Taylor. Estremi relativi e assoluti: condizioni necessarie, condizioni sufficienti. Integrali doppi e tripli di funzioni continue su insiemi compatti, formule di riduzione e cambiamento di variabili. Curve e superfici regolari, retta e piano tangenti, lunghezza di una curva e area di una superficie. Integrali curvilinei e integrali superficiali. Forme differenziali a coefficienti continui e integrali curvilinei di forme differenziali. Campi vettoriali gradienti, campi vettoriali irrotazionali. Teoremi della divergenza e di Stokes nel piano e nello spazio. Equazioni differenziali del primo ordine a variabili separabili, equazioni differenziali lineari, risoluzione delle equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti.

**Propedeuticità:** Analisi matematica I.

**Prerequisiti:** Geometria e algebra.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prove applicative in itinere e/o prova finale; colloquio.

-----

**Insegnamento:** Chimica

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Chimica	CHIM/07	a	I	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 38	<b>Ore impegno studente:</b> 114		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 16	<b>Ore impegno studente:</b> 32		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Prova intracorso	<b>Ore impegno docente:</b> 4	<b>Ore impegno studente:</b> 4		

**Obiettivi formativi:**

Conoscenza della natura della materia e delle sue principali trasformazioni, fondamento di tecnologie e problematiche di tipo ingegneristico quali materiali, inquinamento, energia. Individuazione delle analogie tra le differenti fenomenologie e comune interpretazione termodinamica e meccanicistica.

**Contenuti:**

Dalle leggi fondamentali della chimica all'ipotesi atomica. Massa atomica. La mole e la massa molare. Formule chimiche. L'equazione di reazione chimica bilanciata e calcoli stechiometrici. La struttura elettronica degli atomi. Orbitali atomici. Legami chimici. La polarità dei legami e molecole polari. Nomenclatura dei principali composti inorganici. Legge dei gas

ideali. Le miscele gassose. La distribuzione di Maxwell-Boltzmann delle velocità molecolari. Gas reali. Interazioni intermolecolari. Stato liquido. Stato solido. Forze di coesione nei solidi. Tipi di solidi: covalente, molecolare, ionico, metallico. Solidi amorfi. Cenni di termodinamica chimica. Trasformazioni di fase di una sostanza pura: definizioni ed energetica. Il diagramma di fase di una sostanza pura. Le soluzioni e loro proprietà. La solubilità. Bilanci di materia nelle operazioni di mescolamento e diluizione delle soluzioni. Le reazioni chimiche. Termochimica. Leggi cinetiche e meccanismi di reazione. Teoria delle collisioni. Equilibri chimici. La legge di azione di massa. Acidi e basi. L'equilibrio in sistemi omogenei ed eterogenei. Il concetto di semireazione. Celle galvaniche. Potenziali elettrochimici. Principali composti organici.

**Propedeuticità:** Nessuna.

**Prerequisiti:** Nessuno.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prove in itinere scritte; prova finale scritta e orale. Prove di recupero scritte e orali.

-----  
**Insegnamento:** Disegno tecnico industriale

<b>Modulo didattico</b>	<b>SSD</b>	<b>Af</b>	<b>Anno</b>	<b>CFU</b>
Disegno tecnico industriale	ING-IND/15	b	III	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 24			<b>Ore impegno studente:</b> 72
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 36			<b>Ore impegno studente:</b> 72
<b>Modalità di insegnamento:</b> Seminario	<b>Ore impegno docente:</b> 2			<b>Ore impegno studente:</b> 3
<b>Modalità di insegnamento:</b> Prova intracorso	<b>Ore impegno docente:</b> 3			<b>Ore impegno studente:</b> 3

**Obiettivi formativi:**

Possedere le conoscenze di base del disegno industriale e della rappresentazione per interpretare ed elaborare disegni costruttivi di particolari, disegni complessivi di montaggi semplici nel rispetto della normativa vigente.

**Contenuti:**

Introduzione al disegno industriale; norme e strumenti per il disegno; richiami di geometria descrittiva; metodi di proiezione. Sezioni: introduzione, indicazioni convenzionali; rappresentazione delle zone sezionate; disposizione delle sezioni. Esecuzione delle sezioni; sezioni di particolari elementi; sezione di oggetti simmetrici; sezioni in luogo; sezioni in vicinanza; sezioni interrotte. Quotatura. Disposizione delle quote. Quotatura funzionale, tecnologica e di collaudo. Tolleranze dimensionali. Dimensioni limite, scostamenti e tolleranze. Gradi di tolleranza normalizzati; scostamenti fondamentali; sistemi di accoppiamenti. Accoppiamenti raccomandati; tolleranze dimensionali generali. Calcolo di tolleranze e di accoppiamenti. Errori microgeometrici. Rugosità superficiale. Filettature: generalità, elementi principali, sistemi di filettature, designazione. Rappresentazione degli elementi filettati. Rappresentazione dei collegamenti filettati. Classificazione. Rappresentazione di collegamenti con vite mordente, vite prigioniera e con bullone. Dispositivi anti-svitamento spontaneo. Collegamenti smontabili non filettati. Chiavette, linguette, spine e perni, accoppiamenti scanalati; chiavette trasversali, anelli di sicurezza e di arresto. Collegamenti fissi. Rappresentazione di chiodature e rivettature. Rappresentazione e designazione delle saldature. Elaborazione dei disegni costruttivi di organi di macchine, di difficoltà crescente, mediante il metodo di Monge.

**Propedeuticità:** Nessuna.

**Prerequisiti:** Nessuno.

**Modalità di accertamento del profitto:** Valutazione delle elaborazioni svolte durante le esercitazioni, prova grafica conclusiva e colloquio finale.

-----  
**Insegnamento:** Economia e organizzazione aziendale

<b>Modulo didattico</b>	<b>SSD</b>	<b>Af</b>	<b>Anno</b>	<b>CFU</b>
Economia e organizzazione aziendale	ING-IND/35	b	I	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 40			<b>Ore impegno studente:</b> 120
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 10			<b>Ore impegno studente:</b> 20
<b>Modalità di insegnamento:</b> Seminario	<b>Ore impegno docente:</b> 6			<b>Ore impegno studente:</b> 6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Prova intracorso	<b>Ore impegno docente:</b> 4			<b>Ore impegno studente:</b> 4

**Obiettivi formativi:**

- Capacità di valutare il posizionamento competitivo dell'impresa nel settore in cui opera.
- Capacità di diagnosi dell'organizzazione utilizzando un approccio di tipo sistemico.
- Capacità di analizzare un bilancio aziendale, attraverso i più diffusi quozienti di bilancio, al fine di valutare i risultati della gestione.

**Contenuti:**Parte I: conoscere l'impresa.

L'Impresa: definizione, obiettivi economici, modellizzazione del concetto di impresa.

Fattori e costi di produzione. Criteri di classificazione delle imprese. L'impresa e l'ambiente. L'impresa e il mercato.

Caratteristiche strutturali e competitive delle principali tipologie di mercato: concorrenza perfetta, oligopolio e concorrenza monopolistica, monopolio.

Settore, impresa e competitività: Definizione di settore; analisi e valutazione dell'attrattività di un settore; ciclo di vita del settore. Differenziali competitivi. Tecniche di portafoglio. Strategie concorrenziali di base. L'analisi del posizionamento competitivo dell'impresa attraverso la SWOT analysis.

L'analisi interna dell'impresa. La catena del valore. Le funzioni aziendali. Le strutture organizzative. Criteri per la scelta della struttura organizzativa. L'evoluzione della struttura organizzativa nel corso della vita dell'impresa. L'impresa come sistema: il modello delle 7 S.

Parte II: introduzione al bilancio aziendale

Introduzione alla Gestione aziendale, I fondamenti della Contabilità aziendale, La costruzione del Bilancio, Riclassificazione e analisi del bilancio.

Seminari.

Testimonianze aziendali, sessioni di approfondimento, studio di casi aziendali.

**Propedeuticità:** Nessuna.

**Prerequisiti:** Nessuno.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova scritta e orale.

**Insegnamento:** Elementi di informatica

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Elementi di informatica	ING-INF/05	a	I	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 34		<b>Ore impegno studente:</b> 102	
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 16		<b>Ore impegno studente:</b> 40	
<b>Modalità di insegnamento:</b> Laboratorio	<b>Ore impegno docente:</b> 4		<b>Ore impegno studente:</b> 8	

**Obiettivi formativi:**

Fornire le nozioni di base per le discipline informatiche, introducendo lo studente allo studio dei fondamenti teorici dell'informatica, dell'architettura dei calcolatori e dei linguaggi di programmazione ad alto livello. Fornire le conoscenze necessarie per lo sviluppo di programmi per la risoluzione di problemi di limitata complessità.

**Contenuti:**

Il concetto di elaborazione e di algoritmo. Elementi di algebra della logica delle proposizioni. La rappresentazione dell'informazione. L'architettura dei sistemi di elaborazione: il modello di Von Neumann, principio di funzionamento della Central Processing Unit, le memorie, l'Input/Output. Il sistema operativo (cenni). Le reti di calcolatori e Internet (cenni). Il ciclo di vita di un programma.

Fondamenti di programmazione: tipi di dato semplici e tipi di dato strutturati; istruzioni elementari e strutture di controllo. La programmazione strutturata. Algoritmi su sequenze e array. L'input/output e i file. I linguaggi di programmazione. I sottoprogrammi e le librerie standard.

Esercitazioni in laboratorio: impiego di un ambiente di sviluppo dei programmi con esempi di algoritmi numerici.

**Propedeuticità:** Nessuna.

**Prerequisiti:** Nessuno.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova pratica al calcolatore e prova orale.

**Insegnamento:** Elettrotecnica

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Elettrotecnica	ING-IND/31	c	II	6

**Modalità di insegnamento:** Lezione  
**Modalità di insegnamento:** Esercitazione

**Ore impegno docente:** 40  
**Ore impegno docente:** 20

**Ore impegno studente:** 120  
**Ore impegno studente:** 30

**Obiettivi formativi:**

Il corso ha il duplice scopo di contribuire alla formazione ingegneristica di base e di fornire conoscenze specifiche che, pur non essendo specialistiche, possano orientare e costituire riferimento anche nei confronti di problemi professionali.

**Contenuti:**

Proprietà fondamentali delle reti elettriche. Il modello circuitale: definizioni. Il modello circuitale: postulati e proprietà. Soluzione delle reti. Reti lineari resistive.

Analisi delle reti lineari in regime permanente. Soluzione delle reti elettriche lineari. Soluzione delle reti lineari in regime sinusoidale. Wattmetro ideale in regime sinusoidale. Compensazione della potenza reattiva (rifasamento).

Analisi e proprietà delle reti trifasi

Cenni sugli impianti di distribuzione. Caratteristiche e proprietà fondamentali. Uso del trasformatore negli impianti di distribuzione. Criteri generali di progettazione delle linee elettriche.

Elementi di protezione e sicurezza negli impianti di distribuzione. Protezioni contro le sovracorrenti. Protezioni contro contatti accidentali.

**Propedeuticità:** Nessuna.

**Prerequisiti:**

Le nozioni qui di seguito specificate sono irrinunciabili per la comprensione degli argomenti trattati.

Matematica: Algebra elementare. Funzioni trigonometriche. Algebra dei numeri complessi. Grafico delle funzioni di una variabile. Limiti e derivate delle funzioni di una variabile. Calcolo vettoriale elementare. Sistemi di equazioni lineari algebriche. Equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti.

Fisica: Concetti e leggi fondamentali della meccanica. Grandezze fisiche principali e unità di misura. Bilanci energetici. Resistività elettrica dei materiali.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova scritta.

-----  
**Insegnamento:** Estimo

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Estimo	ICAR 22	c	III	3

<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 24	<b>Ore impegno studente:</b> 60
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 6	<b>Ore impegno studente:</b> 15

**Obiettivi formativi:** introduzione dell'allievo ingegnere nel mondo della microeconomia e della teoria estimativa. Il corso ha lo scopo di fornire gli strumenti metodologici atti a consentire tutte le valutazioni dei beni immobili nel campo civile. Particolare attenzione è dedicata alle tematiche di formazione del prezzo e del valore degli immobili urbani e industriali.

**Contenuti:** si elencano qui di seguito sommariamente le parti fondamentali del programma d'esame: Principi di microeconomia – Curve dei costi – Curva della domanda – Forme di mercato. I principi dell'Estimo – Il valore di Mercato, di Costo, di Trasformazione, Complementare e di Surrogazione – Estimo catastale – Leggi sulle espropriazioni per pubblica utilità – La consulenza tecnica e l'arbitrato – Estimo condominiale – L'Estimo nelle divisioni ereditarie.

**Propedeuticità:** Nessuna.

**Prerequisiti:** Nessuno.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova orale.

-----  
**Insegnamento:** Fisica generale I

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Fisica generale I	FIS/01	a	I	6

<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 40	<b>Ore impegno studente:</b> 120
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 15	<b>Ore impegno studente:</b> 30

**Obiettivi formativi:**

Introdurre i concetti fondamentali della Meccanica classica e i primi concetti della termodinamica, privilegiando gli aspetti fenomenologici e metodologici. Fornire una abilità operativa consapevole nella risoluzione di semplici esercizi.

**Contenuti:**

Metodo scientifico. Concetto di misura. Definizione operativa delle grandezze fisiche. Cinematica del punto materiale in una dimensione. Grandezze scalari e grandezze vettoriali; operazioni sui vettori. Cinematica del punto in due e tre dimensioni. Il principio di relatività. La prima legge di Newton: il principio di inerzia. La seconda legge di Newton. La terza legge di Newton: il principio di azione e reazione. Quantità di moto; impulso di una forza; momento di una forza e momento angolare. La forza peso; il moto dei proiettili; le reazioni vincolari; il moto lungo un piano inclinato; il pendolo semplice. Le interazioni fondamentali della natura (gravitazionale, elettromagnetica, forte e debole). Classificazione empirica delle forze e loro effetti dinamici: forza di attrito radente; forza elastica; forza di attrito viscoso. Sistemi di riferimento non inerziali e forze fittizie. Lavoro di una forza; il teorema dell'energia cinetica; campi di forza conservativi ed energia potenziale; il teorema di conservazione dell'energia meccanica. Le leggi di Keplero e la legge di gravitazione universale. Dinamica dei sistemi di punti materiali: equazioni cardinali; centro di massa; leggi di conservazione della quantità di moto e del momento angolare; sistema di riferimento del centro di massa e teoremi di König. Elementi di dinamica del corpo rigido. Elementi di statica dei fluidi. Temperatura e calore. Il gas perfetto. L'esperienza di Joule. Il primo principio della termodinamica.

**Propedeuticità:** Nessuna.

**Prerequisiti:** Nessuno.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova scritta e/o orale.

-----  
**Insegnamento:** Fisica generale II

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Fisica generale II	FIS/01	a	I	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 40		<b>Ore impegno studente:</b> 120	
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 15		<b>Ore impegno studente:</b> 30	

**Obiettivi formativi:**

Introdurre i concetti fondamentali dell'elettromagnetismo, privilegiando gli aspetti fenomenologici e metodologici. Fornire una abilità operativa consapevole nella risoluzione di semplici esercizi numerici.

**Contenuti:**

Interazione elettrica. Il principio di conservazione della carica elettrica. Legge di Coulomb. Principio di sovrapposizione. Campo elettrico. Potenziale elettrostatico. Potenziale di dipolo. Forza risultante e momento risultante su un dipolo posto in un campo esterno. Flusso di un campo vettoriale. Legge di Gauss. Il campo elettrico in presenza di conduttori. Condensatori. Densità di energia del campo elettrico. Cenni sull'elettrostatica nei dielettrici. Correnti continue. Legge di Ohm. Legge di Joule. Forza elettromotrice di un generatore. Leggi di Kirchhoff. Circuito RC. Interazione magnetica. Forza di Lorentz. Forza su un conduttore percorso da corrente. Momento meccanico su una spira. Moto di una carica in un campo magnetico uniforme. Il campo magnetico generato da correnti stazionarie. Il campo di una spira a grande distanza. Il momento magnetico di una spira. La legge di Gauss per il magnetismo. Il teorema della circuitazione di Ampere. Cenni sulla magnetostatica nei mezzi materiali. Legge di Faraday. Coefficienti di Auto e Mutua induzione. Circuito RL. Densità di energia del campo magnetico. Corrente di spostamento. Cenni sulle onde elettromagnetiche.

**Propedeuticità:** Fisica generale I.

**Prerequisiti:** Analisi matematica I.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova scritta e/o orale.

-----  
**Insegnamento:** Fisica matematica

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Fisica matematica	MAT/07	a	II	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 36		<b>Ore impegno studente:</b> 108	
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 21		<b>Ore impegno studente:</b> 42	

**Obiettivi formativi:**

Presentare i fondamenti matematici della meccanica e i modelli di sistemi elementari. Elaborare metodi tipici dell'ingegneria per la corretta analisi di semplici problemi di evoluzione e dell'equilibrio.

**Contenuti:**

Equivalenza di campi vettoriali e proprietà dei momenti. Baricentri e momenti di inerzia; tensore di inerzia e proprietà degli assi principali. Trasformazioni cinematiche e moti rigidi. Vincoli, grado di libertà e coordinate lagrangiane, con applicazioni ai sistemi articolati piani. Leggi generali della Dinamica, equazioni di bilancio e modelli differenziali. Applicazioni a sistemi dinamici. Lavoro, potenziale ed energia. Equazioni cardinali della Statica con applicazioni al problema dell'equilibrio e al calcolo di reazioni vincolari. Travature reticolari piane. Formulazione lagrangiana dell'equilibrio e principio dei lavori virtuali con applicazioni. Equazioni di Lagrange e analisi della stabilità.

**Propedeuticità:** Analisi matematica I.

**Prerequisiti:** Geometria e algebra, Fisica generale I, Analisi matematica II.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova orale.

-----

**Insegnamento:** Fisica tecnica

<b>Modulo didattico</b>	<b>SSD</b>	<b>Af</b>	<b>Anno</b>	<b>CFU</b>
Fisica tecnica	ING-IND/10	b	II	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 30	<b>Ore impegno studente:</b> 90		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 27	<b>Ore impegno studente:</b> 54		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Prova intracorso	<b>Ore impegno docente:</b> 2	<b>Ore impegno studente:</b> 6		

**Obiettivi formativi:**

L'allievo deve saper fare l'analisi di sistemi e di processi in cui vi siano trasformazioni energetiche e/o trasferimenti di energia, e deve impostare e risolvere semplici problemi di trasmissione del calore.

**Contenuti:**

Termodinamica degli stati: principali proprietà termodinamiche di sostanze pure e miscele; piani e trasformazioni termodinamiche. Equazioni di bilancio di massa, energia ed entropia per sistemi chiusi e aperti: primo e secondo principio della termodinamica. Analisi termodinamica della conversione dell'energia: ciclo di Carnot diretto e inverso. Componenti di impianti per la conversione energetica. Analisi termodinamica degli impianti motori. Analisi termodinamica degli impianti operatori a compressione di vapore. Meccanismi fondamentali di trasmissione del calore. Conduzione: legge di Fourier, campo di temperatura e scambio termico in regime stazionario monodimensionale; conduzione in regime non stazionario (casi elementari). Irraggiamento: definizioni di base, modelli di corpo nero e grigio, fattori di vista, scambio termico in cavità per geometrie semplici. Convezione: regimi di moto; strato limite; correlazioni per il calcolo del coefficiente di scambio termico per convezione naturale e forzata.

**Propedeuticità:** Analisi matematica I, Fisica generale I.

**Prerequisiti:** Nessuno.

**Modalità di accertamento del profitto:** Una prova in itinere e colloquio finale.

-----

**Insegnamento:** Geometria e algebra

<b>Modulo didattico</b>	<b>SSD</b>	<b>Af</b>	<b>Anno</b>	<b>CFU</b>
Geometria e algebra	MAT/03	3a+3f	I	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 40	<b>Ore impegno studente:</b> 120		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 15	<b>Ore impegno studente:</b> 30		

**Obiettivi formativi:**

L'obiettivo è, da un lato, quello di abituare lo studente ad affrontare problemi formali utilizzando strumenti adeguati e un linguaggio corretto, e, dall'altro, di risolvere problemi specifici di tipo algebrico e geometrico con gli strumenti classici dell'algebra lineare.

**Contenuti:**

Vettori geometrici applicati; relazioni di equivalenza e vettori geometrici liberi. Operazioni sui vettori. Strutture algebriche. Spazi vettoriali su un campo. Il prodotto scalare standard in uno spazio vettoriale numerico. Dipendenza lineare, generatori, basi, dimensione. Sottospazi di uno spazio vettoriale. Sottospazi congiungenti e somme dirette. Il Teorema di Grassmann. Applicazioni lineari. Nucleo e immagine. Equazione dimensionale. Isomorfismo coordinato. Endomorfismi. Matrici e determinanti. Matrice associata a una trasformazione.

Lo spazio vettoriale delle matrici. Rango. Matrici quadrate, diagonali, triangolari, simmetriche. Prodotto righe per colonne. Calcolo dei determinanti: Teorema di Laplace. Calcolo del rango: Teorema degli Orlati. Teorema di Binet. Metodi di triangolazione di Gauss-Jordan. Operazioni elementari sulle righe di una matrice. Sistemi di equazioni lineari. Teoremi di Rouchè-Capelli e di Cramer. Calcolo delle soluzioni con il metodo dei determinanti. Sistemi parametrici. Autovalori, autovettori e autospazi; il polinomio caratteristico. Molteplicità di un autovalore. Diagonalizzazione di un endomorfismo e di una matrice quadrata. Il Teorema Spettrale.

Geometria del piano. Rappresentazione della retta. Incidenza e parallelismo tra rette. Prodotto scalare geometrico. Ortogonalità. Distanze nel piano. Geometria dello spazio. Rappresentazione della retta e del piano. Incidenza e parallelismo tra sottospazi. Questioni euclidee.

**Propedeuticità:** Nessuna.

**Prerequisiti:** Nessuno.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova scritta e orale.

**Insegnamento:** Gestione aziendale

<b>Modulo didattico</b>	<b>SSD</b>	<b>Af</b>	<b>Anno</b>	<b>CFU</b>
Gestione aziendale	ING-IND/35	b	II	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 40	<b>Ore impegno studente:</b> 110		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 12	<b>Ore impegno studente:</b> 26		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Seminario	<b>Ore impegno docente:</b> 8	<b>Ore impegno studente:</b> 10		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Prova intracorso	<b>Ore impegno docente:</b> 4	<b>Ore impegno studente:</b> 4		

**Obiettivi formativi:**

Conoscenza degli elementi base relativi alla progettazione del sistema di controllo di gestione, delle tecniche di allocazione dei costi e di analisi degli scostamenti.

Capacità di articolare il processo di budgeting nelle sue diverse fasi e di elaborare report relativi al controllo di gestione.

**Contenuti:**

La pianificazione d'impresa, il controllo di gestione: finalità e legami con il processo di pianificazione strategica. Le diverse fasi del processo di budgeting. Identificazione di finalità e obiettivi del sistema di controllo. Progettazione della struttura organizzativa del sistema di controllo. Progettazione della struttura tecnico-contabile. La rilevazione e l'imputazione dei costi: tecniche tradizionali, tecniche activity-based. Il controllo dei costi: confronto fra costi effettivi e costi obiettivo. L'analisi degli scostamenti e l'identificazione e attuazione di interventi correttivi.

**Propedeuticità:** Economia e organizzazione aziendale.

**Prerequisiti:** Nessuno.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova scritta e orale.

**Insegnamento:** Gestione dell'innovazione e dei progetti

<b>Modulo didattico</b>	<b>SSD</b>	<b>Af</b>	<b>Anno</b>	<b>CFU</b>
Gestione dell'innovazione e dei progetti	ING-IND/35	b	I	3
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 20	<b>Ore impegno studente :</b> 60		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 5	<b>Ore impegno studente :</b> 10		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Laboratorio	<b>Ore impegno docente:</b> 10	<b>Ore impegno studente :</b> 5		

**Obiettivi formativi:**

Conoscenza delle problematiche relative all'innovazione tecnologica ed alla gestione dell'innovazione tecnologica. Conoscenza delle problematiche e delle tecniche di project management. Conoscenza della struttura e delle funzionalità di un business plan.

**Contenuti:**

L'impresa come sistema aperto. La gestione strategica dell'impresa: gestione corrente e gestione non corrente. Definizione di tecnologia. Tecnologie di prodotto e di processo. Il ciclo di vita per singola tecnologia. Il patrimonio tecnologico dell'impresa. Cambiamento tecnologico e innovazione tecnologica. Innovazioni di prodotto e innovazioni di processo. Innovazioni radicali e innovazioni evolutive. Il rapporto tra tecnologia e organizzazione. Le risorse per i processi di innovazione tecnologica. Il ruolo delle risorse umane nei processi di innovazione tecnologica. L'innovazione tecnologica nelle piccole e medie imprese. L'innovazione tecnologica e le imprese a rete. La gestione di un progetto di innovazione tecnologica e le tecniche di project management. L'analisi di fattibilità tecnico-economica di un progetto di innovazione tecnologica. Cenni alla struttura e ai contenuti del business plan.

**Propedeuticità:** Gestione aziendale.

**Prerequisiti:** Nessuno.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova scritta e orale.

-----  
**Insegnamento:** Impianti dell'industria di processo

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Impianti dell'industria di processo	ING-IND/25	c	II	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 16	<b>Ore impegno studente:</b> 64		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 35	<b>Ore impegno studente:</b> 83		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Prova intracorso	<b>Ore impegno docente:</b> 3	<b>Ore impegno studente:</b> 3		

**Obiettivi formativi:**

Presentare una rassegna ragionata delle apparecchiature per operazioni unitarie ricorrenti nell'industria di trasformazione. Descrizione delle apparecchiature con riferimento sia agli aspetti funzionali che a quelli costruttivi. Introduzione agli aspetti progettuali delle apparecchiature.

**Contenuti:**

Processi continui e processi discontinui. Loro caratteristiche, vantaggi e svantaggi. Bilanci macroscopici di massa e di energia applicati ad apparecchiature continue o discontinue, in presenza di trasformazioni fisiche e/o chimico-fisiche. Introduzione alle equazioni di progetto di apparecchiature di processo: equazioni di bilancio e costitutive; condizioni dell'equilibrio termodinamico; equazioni cinetiche e di trasporto. Cenni sulla fluidodinamica di sistemi in flusso: flusso a pistone e flusso perfettamente miscelato. Rassegna delle apparecchiature per operazioni unitarie ricorrenti nell'industria di trasformazione: descrizione e cenni agli aspetti progettuali. Apparecchiature basate sullo stadio di equilibrio e apparecchiature basate sulla velocità di trasferimento. Tipologia delle apparecchiature al variare della scala delle stesse. Aspetti progettuali delle apparecchiature: scelte ed ottimizzazioni. Analisi di un processo: decomposizione del processo in sequenza di operazioni unitarie; variabili di stato e variabili di progetto; gradi di libertà di un sistema.

**Propedeuticità:** Nessuna.

**Prerequisiti:** Analisi matematica I, Fisica generale I, Chimica.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova scritta.

-----  
**Insegnamento:** Impianti industriali

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Impianti industriali	ING-IND/17	b	II	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 44	<b>Ore impegno studente:</b> 132		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 9	<b>Ore impegno studente:</b> 18		

**Obiettivi formativi:**

Il corso è volto ad analizzare gli aspetti tecnici ed economici dei fondamentali problemi di progettazione e realizzazione degli impianti industriali, con particolare attenzione ai problemi tipici dell'industria manifatturiera.

**Contenuti:**

Tipologia dei prodotti e dei processi produttivi – Morfologia degli impianti industriali – Caratteri strutturali e prestazionali dei sistemi produttivi – Problemi di primo impianto di un insediamento produttivo – Fasi logiche dello studio di fattibilità

di un nuovo impianto – Scelta del sito di insediamento e della capacità produttiva, del grado di integrazione e di automazione del processo – Tecniche di previsione della domanda – Analisi e studio del layout – Studio dei tempi e metodi.

**Propedeuticità:** Nessuna.

**Prerequisiti:** Nessuno.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova finale.

**Insegnamento:** Logistica industriale

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Logistica industriale	ING-IND/17	b	III	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 43	<b>Ore impegno studente:</b> 129		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 8	<b>Ore impegno studente:</b> 16		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Seminario	<b>Ore impegno docente:</b> 5	<b>Ore impegno studente:</b> 5		

**Obiettivi formativi:**

Analizzare il valore creato dalla progettazione e dalla gestione efficiente ed efficace delle fasi del sistema logistico raggiungendo gli obiettivi di innalzamento del servizio al minimo costo complessivo.

**Contenuti:**

Logistica e supply chain management; misura della performance logistica, quale dimensione strategica di servizio al cliente; progettazione di un sistema di packaging: definizioni, mercato degli imballaggi, legislazioni e direttive; progettazione dei sistemi di materials handling, progettazione di magazzini, aree di stoccaggio manuali, magazzini automatizzati: determinazione della superficie di stoccaggio, layout ottimale, criteri di allocazione dei prodotti a magazzino; la logistica dei ricambi nei sistemi produttivi; la gestione dei materiali.

**Propedeuticità:** Impianti industriali.

**Prerequisiti:** Nessuno.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova scritta e colloquio finale.

**Insegnamento:** Meccanica applicata alle macchine

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Meccanica applicata alle macchine	ING-IND/13	b	II	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 44	<b>Ore impegno studente:</b> 132		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 6	<b>Ore impegno studente:</b> 18		

**Obiettivi formativi:**

L'obiettivo del modulo è quello di fornire le conoscenze fondamentali della meccanica dei meccanismi e delle macchine con particolare riferimento ai fenomeni dinamici derivanti dal loro funzionamento.

**Contenuti:**

Nozioni e principi fondamentali della meccanica applicata. Coppie cinematiche e meccanismi. Classificazione delle forze. Equazioni cardinali della dinamica. Teorema del moto del baricentro. Lavoro e potenza meccanica. Teorema dell'energia cinetica. Sistemi equivalenti e sistemi ridotti. Stati dinamici delle macchine. Rendimento meccanico, rendimento di meccanismi in serie e in parallelo. Macchine alternative: principio di funzionamento dei motori a combustione interna, studio cinematico e dinamico del manovellismo di spinta rotativa. Funzionamento di un gruppo di macchine. Regolazione meccanica: dimensionamento del volano, curve caratteristiche, regolatori meccanici. Dinamica dei rotori. Bilanciamento delle forze d'inerzia nelle macchine a rotore e alternative. Vibrazioni meccaniche per sistemi a 1 grado di libertà: vibrazioni libere e forzate, isolamento delle vibrazioni. Velocità critiche flessionali: modello di Jeffcott. Trasmissioni meccaniche: rapporto di trasmissione, ruote dentate e di frizione, rotismi ordinari semplici e composti.

**Propedeuticità:** Nessuna.

**Prerequisiti:** Fisica generale I, Analisi matematica II, Fisica matematica.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova orale.

**Insegnamento:** Metrologia e misure termofluidodinamiche

<b>Modulo didattico</b>	<b>SSD</b>	<b>Af</b>	<b>Anno</b>	<b>CFU</b>
Metrologia e misure termofluidodinamiche	ING-IND/11	3c+3f	III	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 36	<b>Ore impegno studente:</b> 108		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 20	<b>Ore impegno studente:</b> 40		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Laboratorio	<b>Ore impegno docente:</b> 2	<b>Ore impegno studente:</b> 2		

**Obiettivi formativi:**

Obiettivo di questo corso è di fornire all'allievo le conoscenze introduttive della metrologia e delle tecniche di misura e controllo delle grandezze termiche e fluidodinamiche. Il corso è costituito da una parte di base nella quale vengono illustrati i concetti fondamentali della teoria delle misurazioni, e da più parti di tipo applicativo, dove vengono descritti i principi di funzionamento e le caratteristiche metrologiche degli strumenti di misura delle più comuni grandezze termofluidodinamiche.

**Contenuti:**

Concetto di misura, misure dirette e indirette. Catena e segnali di misura. IP. Curva caratteristica di un sensore di misura. Incertezze di misura: Incertezza tipo composta, estesa, fattore di copertura. GUM. Caratteristiche metrologiche dei sensori di misura. Taratura e riferibilità metrologica. Sistema di Taratura Nazionale. Gestione della strumentazione di misura in regime di qualità ISO 9000. Distribuzione normale e t di student. Test statistici del "chi quadro" e carte di probabilità. Strumenti del primo e secondo ordine: comportamento dinamico. Costante di tempo, tempo di risposta. Sensori di temperatura per contatto e a distanza. Termometria a dilatazione, termoelettrica, a resistenza (termometri ad elemento metallico e a semiconduttore). Criteri costruttivi. Coefficiente di temperatura. Schemi di misura. Prestazioni. Termometria a radiazione: termometri a radiazione monocromatici, bicolore, a banda larga, a irraggiamento totale. Problema dell'emissività. Sensori di flusso termico. Termografia all'infrarosso. Misure di pressione in fluidi in quiete ed in movimento. Prese di pressione statica. Sonda aerodinamica. Sensori di velocità locale e media, tubi di Pitot e tubi di Pitot multipli. Anemometria a filo/film caldo. Sensori di portata volumetrica e di portata massica. Taratura primaria e secondaria e riferibilità. Impianti gravimetrici e volumetrici.

**Propedeuticità:** Nessuna.

**Prerequisiti:** Nessuno.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova orale.

-----

**Insegnamento:** Probabilità e statistica

<b>Modulo didattico</b>	<b>SSD</b>	<b>Af</b>	<b>Anno</b>	<b>CFU</b>
Probabilità e statistica	SECS-S/02	a	I	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 35	<b>Ore impegno studente:</b> 105		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 15	<b>Ore impegno studente:</b> 30		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Laboratorio	<b>Ore impegno docente:</b> 10	<b>Ore impegno studente:</b> 15		

**Obiettivi formativi:**

Apprendimento dei fondamentali del calcolo delle probabilità e dell'uso dei modelli di variabili aleatorie nel campo dell'ingegneria. Acquisizione del metodo statistico per l'analisi e il controllo dei fenomeni non deterministici in genere (naturali, tecnologici, economici, etc...).

**Contenuti:**

Calcolo delle probabilità e sue applicazioni in campo scientifico e tecnologico. Genesi, formulazione e utilizzo di modelli di variabili aleatorie. Studio sperimentale di variabili aleatorie. Stima dei parametri di una variabile aleatoria. Test delle ipotesi parametrici e non. Cenni al controllo statistico di processo.

**Propedeuticità:** Analisi matematica I.

**Prerequisiti:** Nessuno.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova scritta personalizzata e successiva discussione orale incentrata sulla stessa.

**Insegnamento:** Produzione assistita da calcolatore

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Produzione assistita da calcolatore	ING-IND/16	b	III	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 42	<b>Ore impegno studente:</b> 126		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 10	<b>Ore impegno studente:</b> 24		

**Obiettivi formativi:**

Valutare i parametri ottimali per un ciclo produttivo. Conoscere le implicazioni del controllo numerico nella realtà produttiva. Conoscere i componenti di un sistema integrato di produzione. Acquisire una visione integrata del ciclo produttivo: dal progetto al prodotto finito. Acquisire le conoscenze relative ai sistemi informatici di aiuto nella pianificazione e nella progettazione dei cicli di lavorazione.

**Contenuti:**

Ottimizzazione delle lavorazioni meccaniche: criteri della massima economia e della massima produttività. Applicazione al caso delle lavorazioni per asportazioni di truciolo.

Macchine utensili a controllo numerico. Programmazione delle macchine utensili a controllo numerico.

Centri di lavorazione. Sistemi automatici per la misura e la movimentazione. Robot industriali. Controllo dei sistemi di Produzione. Celle flessibili di produzione. Sistemi flessibili di produzione.

Sviluppo e analisi di un ciclo di lavorazione. Criteri per la individuazione e l'ottimizzazione nella scelta delle fasi, sottofasi, operazioni elementari. Scelta delle attrezzature.

**Propedeuticità:** Nessuna.

**Prerequisiti:** Nessuno.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova orale.

-----  
**Insegnamento:** Ricerca operativa

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Ricerca operativa	MAT/09	a	II	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 30	<b>Ore impegno studente:</b> 90		
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 24	<b>Ore impegno studente:</b> 60		

**Obiettivi formativi:**

Il corso ha l'obiettivo di formare gli allievi all'uso dei modelli e dei metodi di ottimizzazione e simulazione dei sistemi per la soluzione dei problemi decisionali che si pongono nella gestione di risorse limitate su impieghi alternativi.

**Contenuti:**

Analisi dei sistemi e problemi decisionali, Metodologia del processo decisionale, Modelli e metodi di ottimizzazione continua: Algoritmi di ottimizzazione monodimensionale e multidimensionale. Algoritmi a direzione ammissibile. Programmazione lineare. Formulazione di modelli. Algoritmo del Simplex. Analisi post-ottimale (Analisi di stabilità e analisi parametrica). Modello Duale e teoremi della dualità.

Programmazione dinamica. Definizioni, Stato e stato, Rappresentazione reticolare di un problema, Allocazione di una risorsa; Relazione ricorsiva.

Programmazione intera. Formulazione di un problema intero Il metodo del piano di taglio; Branch and Bound, Branch and Cut, Applicazioni, Efficienza e complessità computazionale.

Problemi su rete. Minimo percorso, Minimo percorso vincolato, Massimo percorso, (Algoritmi arborecenti e matriciali, label setting e label correcting). Problemi di Flusso su Rete: Problemi Single-Commodity e problemi Multicommodity. Problemi di Circuito: Circuito hamiltoniano e circuito euleriano (Algoritmi di ricerca locale). Problemi di progetto. Problemi di localizzazione su rete: p-Centro e p-Mediana; Plant Location; Path Location.

Tecniche reticolari di programmazione e controllo. Rete PERT, rappresentazione attività arco e attività nodo. Schedulazione delle risorse. Smoothing e levelling delle risorse.

**Propedeuticità:** Analisi matematica I.

**Prerequisiti:** Nessuno

**Modalità di accertamento del profitto:** prova scritta ed orale.

**Insegnamento:** Scienza delle costruzioni

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Scienza delle costruzioni	ICAR/08	b	II	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 30		<b>Ore impegno studente:</b> 90	
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 30		<b>Ore impegno studente:</b> 60	

**Obiettivi formativi:**

Il corso si propone di fornire agli allievi la conoscenza dei principi e metodi della meccanica dei solidi, delle strutture e della teoria della elasticità, con le principali applicazioni ai sistemi di travi piane. Il corso prevede, oltre alle lezioni in aula, esercitazioni teoriche e numeriche.

**Contenuti:**

Componenti della deformazione - Stati piani di deformazione- Dilatazione cubica - Invarianti di deformazione- Definizione di tensione- Condizioni ai limiti - Equazioni indefinite di equilibrio - Principio dei lavori virtuali- Stati piani di tensione - Il cerchio di Mohr – Equazioni dell'equilibrio elastico - Principio di sovrapposizione degli effetti - Principio di Kirchhoff, teorema di Clapeyron, teorema di Betti.

Criteri di Hencky, Tresca.

Ricerca delle reazioni vincolari- Diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione interna - Generalità sulle travi ad asse rettilineo - Corollari di Mohr -L'equazione differenziale della linea elastica - Il principio dei lavori virtuali su strutture isostatiche e iperstatiche – Metodo delle forze: equazioni di congruenza per trave continua.

Il solido di De Saint-Venant - Sforzo normale - Flessione retta - Flessione deviata - Flessione composta - Torsione– Analogia idrodinamica - formule di Bredt - Taglio - Trattazione approssimata alla Jourawski - Sezioni sottili aperte - Centro di taglio.

Ricerca dei carichi critici di una trave a sezione costante con il metodo geometrico - Snellezza limite – Iperbole di Eulero.

**Propedeuticità:** Analisi matematica II, Fisica matematica.

**Prerequisiti:** Geometria e algebra.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova orale.

-----  
**Insegnamento:** Tecnologia meccanica

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Tecnologia meccanica	ING-IND/16	b	III	6
<b>Modalità di insegnamento:</b> Lezione	<b>Ore impegno docente:</b> 45		<b>Ore impegno studente:</b> 135	
<b>Modalità di insegnamento:</b> Esercitazione	<b>Ore impegno docente:</b> 7,5		<b>Ore impegno studente:</b> 15	

**Obiettivi formativi:**

Conoscere e selezionare i più comuni processi di lavorazione dei materiali metallici. Identificare le cause di difetto. Calcolare approssimativamente le forze e l'energia coinvolte nei diversi processi. Individuare i diversi parametri critici coinvolti.

**Contenuti:**

1) Fonderia: Meccanismi di solidificazione. Forme transitorie e permanenti. Sformabilità. Difetti dei getti. Sistemi industriali di fonderia. 2) Lavorazioni per deformazione plastica: Principi delle lavorazioni per deformazione plastica. Criteri di plasticità e calcolo di forze, lavoro e potenze. Principali processi per deformazione plastica. 3) Lavorazioni per asportazione di truciolo: Meccanica del taglio. Forze ed energie coinvolte. Utensili. Materiali per utensili. 4) Principali processi di taglio e relative macchine utensili. Finitura superficiale ottenibile nelle principali lavorazioni per asportazione di truciolo. Scelta dei parametri di taglio e stima dei costi.

**Propedeuticità:** Nessuna.

**Prerequisiti:** Nessuno.

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova finale.

-----  
**Insegnamento :** Tecnologie dei Sistemi Informatici: Basi di Dati e Reti

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Tecnologie dei Sistemi Informatici: Basi di Dati e Reti	ING-INF/05	a	III	6

**Modalità di insegnamento:** Lezione  
**Modalità di insegnamento:** Esercitazione

**Ore impegno docente:**35  
**Ore impegno docente:**18

**Ore impegno studente:** 105  
**Ore impegno studente:** 45

**Obiettivi formativi:**

Il corso ha l'obiettivo di fornire agli allievi la competenza sulle metodologie, sui modelli e sulle tecnologie che sono alla base della realizzazione dei moderni sistemi informativi aziendali

**Contenuti:**

Basi di dati relazionali: modello e linguaggi: modello relazionale, algebra relazionale, linguaggio SQL. Progettazione di basi di dati.

Forme Normali. Prodotti commerciali per la progettazione di basi dati. Sistemi OLAP. Datawarehouse.

Reti di Calcolatori e servizi di Rete. Le reti a commutazione di pacchetto. Architetture di Reti Lan. Reti Geografiche. Modello Client-Server. Protocollo HTTP. Tecnologie per il Software di rete.

Applicazioni Gestionali.

**Propedeuticità:** Elementi di Informatica

**Modalità di accertamento del profitto:** Prova scritta ed orale.

## Esame di laurea

La prova finale per il Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale della logistica e della produzione, consiste nella discussione di una relazione scritta, elaborata dallo studente sotto la guida di un relatore: delle attività svolte in un laboratorio di ricerca, ovvero delle attività di tirocinio svolto anche in strutture private, ovvero delle attività di ricerca bibliografica.

## Opzioni dal preesistente ordinamento al nuovo Ordinamento

**Corrispondenza fra CFU degli insegnamenti del Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale, dell'Ordinamento preesistente, e CFU dei moduli del Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale della logistica e della produzione dell'Ordinamento regolato dal DM 509 del 3.11.99, direttamente sostitutivo del preesistente.**

- A ciascun insegnamento dell'Ordinamento preesistente indicato in tabella nella colonna 1 sono assegnati i CFU indicati in colonna 2.
- Ai CFU dell'insegnamento del preesistente ordinamento corrispondono i crediti indicati nella colonna 4, assegnati ai moduli del Corso di laurea del nuovo ordinamento riportati nella colonna 3.
- I CFU residui, differenza fra i CFU in colonna 2 e i CFU in colonna 4, sono attribuiti ai settori scientifico-disciplinari indicati in colonna 5. Essi potranno essere utilizzati nell'ambito delle attività formative autonomamente scelte dallo studente o in un Corso di laurea specialistica, con modalità che saranno specificate.
- L'eventuale corrispondenza di insegnamenti dell'Ordinamento preesistente che non compaiono nella tabella sarà valutata caso per caso.

1	2	3	4	5
L'insegnamento dell'Ordinamento preesistente	CFU	corrisponde al modulo del Corso di laurea del nuovo Ordinamento	CFU	Settore scientifico - disciplinare dei CFU residui
Analisi matematica I	10	Analisi matematica I	9	
Geometria	10	Geometria e algebra	6	MAT/03
Fisica generale I	10	Fisica generale I	6	FIS/01
Chimica	10	Chimica	6	CHIM/07
Fondamenti di informatica	10	Elementi di informatica	6	ING-INF/05
Analisi matematica II	10	Analisi matematica II	6	MAT/05
Fisica generale II	10	Fisica generale II	6	FIS/01
Meccanica razionale	10	Fisica matematica	6	MAT/07
Ricerca operativa	10	Ricerca operativa	6	MAT/09
Istituzioni di economia	10	Economia politica	3	SECS-P/01
Scienza delle costruzioni	10	Scienza delle costruzioni	6	ICAR/08
Meccanica applicata alle macchine	10	Meccanica applicata alle macchine	6	ING-IND/13
Elettrotecnica	10	Elettrotecnica	6	ING-IND/31
Economia e organizzazione aziendale	10	Economia e organizzazione aziendale	6	ING-IND/35
Analisi dei sistemi	10	Analisi dei sistemi	6	ING-INF/04
Statistica e calcolo delle probabilità	10	Statistica e calcolo delle probabilità	6	SECS-S/02
Fisica tecnica	10	Fisica tecnica	6	ING-IND/10
Impianti industriali	10	Impianti industriali	6	ING-IND/17
Tecnologia meccanica	10	Tecnologia meccanica	6	ING-IND/16
Gestione aziendale	10	Gestione aziendale	6	ING-IND/35
Sistemi informativi	10	Tecnologie dei sistemi informatici: basi di dati e reti	6	ING-INF/05
Impianti dell'industria di processo	10	Impianti dell'industria di processo	6	ING-IND/25
Disegno assistito dal calcolatore	10	Disegno e metodi dell'ingegneria industriale	6	ING-IND/15
Gestione dell'innovazione e dei progetti	10	Gestione dell'innovazione e dei progetti	3	ING-IND/35
Metrologia e misure termofluidodinamiche	10	Metrologia e misure termofluidodinamiche	3	ING-IND/10

Gestione della produzione industriale	10	Gestione della produzione industriale	6	ING-IND/17
Misure per la diagnostica di componenti e sistemi	10	Misure per la diagnostica di componenti e sistemi	3	ING-INF/07
Automazione industriale	10	Automazione industriale	3	ING-INF/04

## Calendario delle attività didattiche nell'a.a. 2006/2007

### I Anno

<b>1° semestre</b>	<b>Inizio</b> 11 Settembre 2006	<b>Termine</b> 16 Dicembre 2006
<b>Esami</b>	<b>Inizio</b> 18 Dicembre 2006	<b>Termine</b> 24 Febbraio 2007
<b>2° semestre</b>	<b>Inizio</b> 26 Febbraio 2007	<b>Termine</b> 09 Giugno 2007
<b>Esami</b>	<b>Inizio</b> 11 Giugno 2007	<b>Termine</b> 04 Agosto 2007
<b>Esami</b>	<b>Inizio</b> 20 Agosto 2007	<b>Termine</b> 29 Settembre 2007

Referente del Corso di Laurea per il Programma SOCRATES/ERASMUS è la Professoressa Lina Mallozzi – Dipartimento di Matematica e applicazioni “R. Caccioppoli” - tel. 081/7682476 - e-mail: mallozzi@unina.it.

Responsabile del Corso di Laurea per i tirocini è il Dottore Giuseppe Bruno - Dipartimento di Informatica e sistemistica - tel 081/7683637 - e-mail: giubruno@unina.it.