

## ALLEGATO 1.2

# REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE INGEGNERIA GESTIONALE

## CLASSE LM-31

**Scuola: Politecnica e delle Scienze di Base**

**Dipartimento: Ingegneria Industriale**

**Regolamento in vigore a partire dall'A.A. 2024-2025**

## PIANO DEGLI STUDI A.A. 2024-2025

### LEGENDA

#### Tipologia di Attività Formativa (TAF):

B = Caratterizzanti

C = Affini o integrativi

D = Attività a scelta

E = Prova finale e conoscenze linguistiche

F = Ulteriori attività formative

Percorso Comune								
I Anno								
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	TAF	Ambito disciplinare	Obbligatorio /a scelta
Progettazione e innovazione dei sistemi organizzativi	ING-IND/35	unico	9	72	Lezione frontale ed esercitazioni	B		Obbligatorio
Modellistica ed analisi di sistemi e processi	ING-INF/04	I - Analisi dei sistemi	9	72	Lezione frontale ed esercitazioni	B		Obbligatorio
		II - Identificazione e stima dei modelli	6	48	Lezione frontale ed esercitazioni	B		Obbligatorio
Sistemi di controllo manageriale	ING-IND/35	unico	9	72	Lezione frontale ed esercitazioni	B		Obbligatorio
Sistemi Informativi	ING-INF/05	unico	6	48	Lezione frontale ed esercitazioni	C		Obbligatorio
Sistemi di produzione di beni e servizi	ING-IND/17	unico	6	48	Lezione frontale ed esercitazioni	B		Obbligatorio
Tecnologia meccanica II	ING-IND/16	unico	6	48	Lezione frontale ed esercitazioni	B		Obbligatorio
Insegnamento a scelta autonoma dello studente <i>(vedi nota b)</i>		unico	9	72	Lezione frontale ed esercitazioni	D		A scelta

## II Anno

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	TAF	Ambito disciplinare	Obbligatorio / a scelta
Attività formativa curriculare a scelta (vedi nota a)		unico	36	288	Lezione frontale ed esercitazioni	B C		Obbligatori
Ulteriori conoscenze	-	unico	3	24	Lezione frontale, esercitazioni, laboratori	F		Obbligatorio
Stage e Tirocini	-	unico	6	150	Laboratorio o tirocinio	F		Obbligatorio
Prova finale	-		15			E		Obbligatorio

**Nota (a):** Lo studente dovrà inserire i 4 insegnamenti del percorso formativo scelto da una delle 5 tabelle di seguito illustrate:

Tabella 1 – Percorso <i>Innovation Management</i> <sup>(a)</sup>				
Sistemi di valutazione per l'innovazione	II	9	ING-IND/35	B
Strategia e imprenditorialità	I	9	ING-IND/35	B
Gestione del ciclo di vita del prodotto	I	9	ING-IND/15	C
Technologies for Information Systems	II	9	ING-INF/05	C

Tabella 2 – Percorso <i>Supply Chain Management</i>				
Modellazione dei sistemi logistici	I	9	ING-IND/35	B
Sistemi logistici integrati	II	9	ING-IND/17	B
Measurement Data Analysis	I	9	ING-INF/07	C
Sistemi di trasporto merci	I	9	ICAR/05	C

Tabella 3 – Percorso <i>Green and Sustainable Manufacturing Management</i>				
Circular resource management	I	9	ING-IND/35	B
Gestione e controllo dei sistemi di lavorazione	II	9	ING-IND/16	B
Controllo statistico della qualità	II	9	SECS-S/02	C
Energetica	I	9	ING-IND/10	C

Tabella 4 – Percorso <i>Management of Business Data and Information</i>				
Business Analytics	II	9	ING-IND/35	B
System and Process Control	I	9	ING-INF/04	B
Statistical lab for industrial data analysis	I	9	SECS-S/02	C
Tecnologie ed applicazioni per la trasformazione digitale	I	9	ING-INF/05	C

Tabella 5 – Percorso <i>Complex Project and Process Management</i>				
Gestione dei processi e dei progetti nelle organizzazioni	II	9	ING-IND/35	B
System and Process Control	I	9	ING-INF/04	B
Aerospace program management	II	9	ING-IND/10	C
Ricerca Operativa 2: Problem solving per il management	I	9	MAT/04	C

**Nota (b):** Lo studente dovrà inserire un insegnamento scelto tra quelli della tabella 6, di seguito illustrata, oppure uno tra quelli delle tabb. 1-5 (purché diversa da quella del percorso formativo scelto)

Tabella 6 - Ulteriori insegnamenti consigliati per la scelta autonoma (tipologia D)			
Insegnamento o Attività Formativa	Semestre	CFU	SSD
Additive manufacturing	II	9	ING-IND/16
Applied mechanics for energy efficiency	II	9	ING-IND/13
Chimica sostenibile e sicurezza industriale	I	9	ING-IND/25 - CHIM/07
Estimo aziendale	I	9	ICAR/22
Fondamenti di diritto per l'ingegnere	II	9	IUS/01
Gestione della produzione industriale	I	9	ING-IND/17
Green manufacturing and sustainability	I	9	ING-IND/16
Impianti per l'industria di processo	I	9	ING-IND/25
Produzione assistita dal calcolatore	I	9	ING-IND/16
Scienza delle costruzioni	II	9	ICAR/04
Sicurezza e manutenzione degli impianti industriali	II	9	ING-IND/17
Sistemi di produzione automatizzati	II	9	ING-IND/17
Sistemi di trasporto intelligenti	II	9	ICAR/05
Smart modelling of industrial production systems	I	9	ING-IND/17
Statistica per le decisioni di impresa	I	9	SECS-S/01
Tecnologie dei materiali non convenzionali	II	9	ING-IND/16
Tecnologie speciali	II	9	ING-IND/16



## ALLEGATO 2.1

### REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO IN INGEGNERIA GESTIONALE

#### CLASSE LM-31

**Scuola: Politecnica e delle Scienze di Base**

**Dipartimento: Ingegneria Industriale**

**Regolamento in vigore a partire dall'A.A. 2024-25**

## INSEGNAMENTI

Nel seguito sono riportate le schedine degli insegnamenti in italiano ed in inglese

<b>Insegnamento:</b> Additive Manufacturing	
<b>SSD:</b> ING-IND/16	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> D
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>            Processi di trasformazione che interessano i prodotti manifatturieri, costituiti da materiali tradizionali e innovativi, e vanno dalla fabbricazione, agli assemblaggi, ai controlli, al riciclo; la caratterizzazione meccanica e tecnologica dei materiali trasformati ed il legame delle loro proprietà con i parametri che governano i processi</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>            Il corso si propone l'obiettivo di fornire un quadro dei processi manifatturieri additivi e dei principali materiali utilizzabili. Partendo dalla ridefinizione del paradigma alla base dei processi produttivi additivi, il corso si propone di fornire agli allievi le conoscenze per comprendere i complessi meccanismi di natura meccanica e chimico-fisica che intervengono durante i vari processi manifatturieri additivi che saranno studiati e che determinano le caratteristiche microstrutturali e le prestazioni dei manufatti al fine di poter selezionare i materiali e i processi più opportuni per la realizzazione di specifici componenti.</p>	
<p><b>Propedeuticità in ingresso:</b> –</p> <p><b>Propedeuticità in uscita:</b> –</p>	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>            Project work e prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Aerospace Program Management	
<b>SSD:</b> ING-IND/05	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> II	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> C
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>          Il settore studia i sistemi spaziali nel loro insieme e negli aspetti di interazione ed integrazione dei sottosistemi componenti la configurazione, in rapporto al raggiungimento degli obiettivi di missione. Il settore studia, altresì, singoli sottosistemi ed impianti di bordo dei veicoli spaziali atti ad assicurare la vita operativa del sistema (guida e controllo del veicolo, produzione e distribuzione di potenza, avionica e sistemi elettronici di bordo, trasmissione ed elaborazione dell'informazione, controllo termico e climatizzazione, ecc.) e gli impianti di terra necessari al controllo della missione ed alla sperimentazione. Sono aspetti dello studio: la definizione dell'architettura funzionale delle singole unità ed il progetto; l'individuazione della componentistica in termini funzionali; l'influenza sul sistema e sui sottosistemi dell'ambiente esterno e delle interazioni dinamiche; la guida, la navigazione ed il controllo del sistema; i sottosistemi e la strumentazione di terra necessari al rilievo delle traiettorie e delle orbite ed all'acquisizione e trasmissione dei dati; le metodologie, i sottosistemi e la strumentazione necessari a speciali applicazioni, quali il telerilevamento.</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>          Obiettivo dell'insegnamento è quello di introdurre i concetti e le competenze base del management dei programmi spaziali, con particolare riferimento a: fasi di un programma spaziale, organizational charts, logistica, analisi di rischio, product assurance e management e integrazione dei 3 elementi di una missione spaziale: segmento spazio, segmento di terra e segmento di lancio.          I concetti presentati saranno sfruttati per sviluppare un progetto, in cui gli studenti, in gruppi, lavoreranno insieme su una specifica missione spaziale nell'ambito della Space Economy e svilupperanno una proposta.</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>          Prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Applied Mechanics for Energy Efficiency	
<b>SSD:</b> ING-IND/13	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> D
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>          Aspetti culturali inerenti lo studio dei sistemi meccanici mediante le metodologie proprie della meccanica teorica. La tipologia delle macchine studiate è del tutto generale; viene, peraltro, fatto ampio riferimento alle macchine motrici ed operatrici, ai dispositivi meccanici, alle macchine automatiche e ai robot, ai veicoli ed ai sistemi biomeccanici. Sono, in particolare, studiate sia l'analisi sia la sintesi del comportamento meccanico delle macchine e dei sistemi sopra indicati. L'analisi si articola nella modellazione, simulazione, regolazione e controllo delle stesse. Particolare enfasi è rivolta allo studio dei fenomeni vibratorii e tribologici delle macchine. Forti interrelazioni si attuano con le metodologie e gli algoritmi sviluppati nei settori del disegno e metodi dell'ingegneria industriale, della progettazione meccanica e costruzione di macchine e della fluidodinamica</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>          Lo scopo del corso è fornire conoscenze sulle tecniche tipiche della meccanica applicata utili per migliorare l'efficienza energetica dei sistemi meccanici. Vengono seguiti due percorsi per migliorare l'efficienza: il primo riguarda la riduzione dell'energia utilizzata, mentre il secondo riguarda il recupero dell'energia che dovrebbe essere dissipata. Pertanto, si affronteranno le principali cause di dissipazione dovute ai fenomeni dinamici e le tecniche per ridurre gli effetti. Inoltre, verranno illustrate i fenomeni meccanici che consentono il recupero dell'energia e le tecniche utilizzate nei casi di applicazioni a bassa potenza, con un focus sulle metodologie di modellazione e progettazione</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>          Prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Business analytics	
<b>SSD:</b> ING-IND/35	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> II	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> B
<b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b> Integrazione di competenze economiche, organizzative e tecnologiche con un approccio in cui coesistono le seguenti componenti della cultura ingegneristica: la finalizzazione progettuale, l'ottica basata sulla teoria dei sistemi e del controllo, l'enfasi sulla modellizzazione e sui metodi quantitativi, l'integrazione tra modelli teorici e verifica empirica.	
<b>Obiettivi formativi:</b> Il corso punta a rafforzare le capacità di analisi, elaborazione, sintesi ed interpretazione di fenomeni complessi di natura economico-gestionale attraverso il corretto ed efficace utilizzo di dati ed informazioni. A tal fine, si approfondiranno da un lato i principali approcci e metodi per lo sviluppo di analisi descrittive, predittive e prescrittive (descriptive, diagnostic, predictive, prescriptive analytics), e dall'altro gli ambiti applicativi in cui tali approcci potranno essere utilizzati per supportare decisioni di business (valutazione delle performance, selezione dei fornitori, gestione delle scorte, localizzazione, distribuzione merci). I temi trattati verranno affrontati sia da un punto di vista teorico che applicativo, attraverso la discussione di casi di studio reali.	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b> Prova orale ed elaborato progettuale	

<b>Insegnamento:</b> Chimica sostenibile e Sicurezza industriale		
<b>Moduli:</b> I - Chimica Sostenibile per l'economia circolare II - Analisi e Gestione del Rischio nell'Industria di Processo	<b>SSD:</b> CHIM/07 ING-IND/25	<b>CFU:</b> 5 4
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> D	
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b></p> <p>I- Il settore CHIM/07 è orientato allo studio dei fondamenti chimici e chimico-fisici dei diversi settori delle tecnologie, con particolare riguardo a quelli che si riferiscono ai materiali, alle loro proprietà e alla loro interazione con l'ambiente, fornendo una sintesi dei principi comuni alle diverse fenomenologie e alle diverse categorie di sostanze.</p> <p>II - Le competenze specifiche del settore ING-IND/27 sono finalizzate all'ingegnerizzazione di nuovi processi (compresi quelli biologici), catalizzatori e prodotti, oltre che al perfezionamento di quelli esistenti, con particolare riferimento alle reazioni chimiche, alle operazioni di separazione e purificazione ed ai problemi di sicurezza e di impatto ambientale coinvolti, nonché alla scelta ottimale dei catalizzatori, del reattore, delle apparecchiature e dei materiali</p>		
<p><b>Obiettivi formativi:</b></p> <p>L'obiettivo formativo del modulo I è quello di fornire agli studenti: conoscenza dei principi della chimica verde e circolare; conoscenza delle risorse rinnovabili per i processi chimici; competenze nell'identificazione e nella comparazione di processi e prodotti ecocompatibili e ecosostenibili (rigenerativi); conoscenza delle strategie di valorizzazione di scarti (urban mining, prodotti organici e inorganici a fine vita, bioscarti); conoscenza di sistemi elettrochimici per la produzione, l'accumulo e l'uso dell'energia.</p> <p>L'obiettivo del modulo II è quello di introdurre il tema dell'analisi del rischio dei processi chimici industriali. In particolare ci si propone di fornire agli studenti le nozioni specialistiche di analisi delle conseguenze e analisi delle probabilità di eventi accidentali. A partire da tali nozioni, gli studenti saranno in grado di sviluppare le mappe spazio/temporali di rischio industriale.</p>		
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –		
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –		
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b> Prova orale e discussione di elaborato progettuale</p>		

<b>Insegnamento:</b> Circular Resource Management (Gestione circolare delle risorse)	
<b>SSD:</b> ING-IND/35	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> II	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> B
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>          Analisi, progettazione e gestione delle diverse prospettive relative all'economia circolare, integrando, per ciascuna di esse, le competenze economiche, organizzative e tecnologiche con un approccio in cui coesistono le seguenti componenti della cultura ingegneristica: la finalizzazione progettuale, la dinamica innovativa, l'ottica basata sulla teoria dei sistemi e del controllo, l'enfasi sulla modellizzazione, l'integrazione tra modelli teorici e verifica empirica.</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>          Conoscenza delle principali strategie gestionali che favoriscono la transizione e lo sviluppo del sistema economico in linea con i principi dell'economia circolare. Capacità di valutare l'evoluzione dai modelli economici lineari a quelli circolari. Capacità di valutare le implicazioni economiche, ambientali e sociali di uno specifico modello di business circolare. Capacità di analizzare, attraverso l'analisi di casi di studio, nuovi modelli di business circolari e sostenibili. Capacità di riconvertire modelli di business esistenti nell'ottica dell'economia circolare e della gestione circolare delle risorse. Capacità di valutare la catena del valore in ottica sostenibile e circolare e l'impatto delle pratiche sostenibili e circolari lungo la supply chain. Capacità di valutare l'impatto ambientale di prodotti e processi industriali.</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>          Prova scritta, orale e progetto</p>	

<b>Insegnamento:</b> Controllo statistico della qualità	
<b>SSD:</b> SECS-S/02	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> II	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> C
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>          Il settore si caratterizza per una specifica attenzione alle moderne problematiche statistiche sorte nell'ambito delle scienze sperimentali (progettazione statistica degli esperimenti) ed in particolare dell'ingegneria (affidabilità, controllo statistico di qualità).          I principali campi applicativi riguardano la tecnologia, la sicurezza, l'ambiente, il territorio, i processi produttivi, i prodotti, le risorse naturali.</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>          Introdurre all'utilizzo di metodi statistici per il monitoraggio ed il miglioramento della qualità di prodotti/servizi o processi mediante lo sviluppo e l'analisi di casi studio con l'impiego di software dedicati (ad es.: Excel, Mathematica, R). Formulazione ed implementazione di strategie per analizzare le prestazioni di un prodotto/servizio o processo, monitorare la qualità mediante l'impiego di carte di controllo, valutare la capacità di processo.</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>          Prova scritta e prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Energetica	
<b>SSD:</b> ING-IND/10	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> II	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> C
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>  Il settore studia, in generale, gli aspetti fondamentali ed applicativi della fisica tecnica, della termodinamica applicata, della termofluidodinamica applicata e della trasmissione del calore. Più specificatamente, in esso sono incluse le competenze relative all'analisi termodinamica dei processi energetici ed al loro impatto ambientale, all'energetica, alla conversione ed all'utilizzo dell'energia, alle fonti energetiche rinnovabili e non, alla gestione dell'energia, alla termoeconomia, alla trasmissione del calore ed alla termofluidodinamica applicata, alla termotecnica ed alla tecnica del freddo, agli impianti termotecnici ed agli apparati termici, alle proprietà termofisiche dei materiali, alle misure e regolazioni termofluidodinamiche</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>  Il corso intende fornire agli allievi le competenze necessarie per operare nel settore delle tecnologie per l'uso razionale ed ecocompatibile delle risorse energetiche convenzionali e rinnovabili (energy management), con riferimento ad aspetti sia tecnico-ingegneristici che normativi ed economico-finanziari. Lo studente deve acquisire conoscenze e capacità di comprensione in merito a: i) previsione e analisi dei fabbisogni energetici di utenze civili e industriali; ii) misura e analisi delle prestazioni di sistemi energetici; iii) tecnologie e soluzioni per l'efficienza energetica; iv) ingegneria delle fonti rinnovabili di energia.</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>  Prova scritta e prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Estimo aziendale	
<b>SSD:</b> ICAR/22	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> D
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>          Nel campo dell'estimo e della valutazione i contenuti scientifico-disciplinari riguardano i presupposti teorici e le metodologie per la stima di immobili, impianti e aziende, di costi, prezzi e saggi di rendimento, come pure per la determinazione di indennizzi, diritti e tariffe, e per la formulazione di giudizi di convenienza economica in ambito civile, industriale ed ambientale. Gli interessi disciplinari si estendono alla fattibilità economica e finanziaria dei progetti e dei piani considerati alle diverse scale, ed alla valutazione dei loro effetti su risorse naturali e territoriali, mercantili ed extramercantili, attraverso approcci di tipo monetario e quanti-qualitativi, ed alla valorizzazione dei beni storico-architettonici e del paesaggio</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>          Il corso si propone di fornire agli allievi le conoscenze teoriche e le metodologie operative inerenti l'Estimo aziendale ed industriale, con particolare riferimento a criteri e procedimenti di stima delle aziende, dei beni materiali (edifici ed aree aventi destinazione produttiva e commerciale, impianti, macchinari, attrezzature, pertinenze, scorte), delle partecipazioni e dei beni intangibili (brevetti, marchi, software, concessioni, licenze, avviamento aziendale, ecc.).</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>          Prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Fondamenti di diritto per l'ingegnere	
<b>SSD:</b> IUS/01	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> D
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b></p> <p>Il settore comprende l'attività scientifica e didattico - formativa degli studi relativi ai rapporti di diritto privato regolati dal sistema delle fonti interne, comunitarie, sovranazionali ed emergenti nella prassi sociale ed economica. Gli studi attengono, altresì, alla disciplina dei soggetti, della famiglia, dei beni, della circolazione e della responsabilità, al diritto civile, patrimoniale e non patrimoniale, al diritto dei consumatori e del mercato, al diritto dell'informatica, ai profili privatistici del diritto dell'informazione e della comunicazione e al biodiritto</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b></p> <p>Il corso mira a fornire al futuro ingegnere gestionale, con taglio estremamente pratico e funzionale, nozioni di base su argomenti giuridici di specifico interesse per l'attività professionale, in particolare per quanto attiene agli strumenti di gestione dell'impresa, alle responsabilità dell'imprenditore ed alle problematiche più attuali legate al contesto del mercato, nazionale ed europeo.</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b></p> <p>Prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Gestione dei processi e dei progetti nelle organizzazioni	
<b>SSD:</b> ING-IND/35	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> II	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> B
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>          Analisi, progettazione e gestione delle diverse prospettive dei sistemi organizzativi, integrando, per ciascuno di essi, le competenze economiche, organizzative e tecnologiche con un approccio in cui coesistono le seguenti componenti della cultura ingegneristica: la finalizzazione progettuale, la dinamica innovativa, l'ottica basata sulla teoria dei sistemi e del controllo, l'enfasi sulla modellizzazione, l'integrazione tra modelli teorici e verifica empirica</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>          Acquisire la conoscenza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dei diversi approcci alla gestione per progetti nelle organizzazioni</li> <li>• del Business Process Management come sistema di gestione necessario per fare in modo che la gestione per processi possa contribuire alla creazione di valore ed al rafforzamento della competitività aziendale</li> </ul> <p>Sviluppare la capacità di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selezionare l'approccio di Project Management appropriato alla luce delle specificità del progetto, del contesto organizzativo e del contesto ambientale in cui opera l'impresa</li> <li>• applicazione delle principali tecniche di Project Management e di Business Process Management</li> </ul>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>          Discussione di un progetto sviluppato in gruppo e colloquio orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Gestione del ciclo di vita del prodotto	
<b>SSD:</b> ING-IND/15	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> II	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> C
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>          Il settore studia l'insieme dei metodi e degli strumenti atti a produrre un progetto tecnicamente valido, nell'ambito dell'ingegneria industriale. Si tratta, pertanto, della scelta ragionata ed innovativa delle soluzioni tecniche, che può essere perfezionata mediante l'impiego sistematico di metodi razionali per la concezione e l'ottimizzazione delle macchine; essa è, dunque, espressione fondamentale della creatività tecnica. Questa oggi si attua con l'ausilio intensivo di strumenti informatici; pertanto sono studiati i concetti che presiedono all'impiego di tali mezzi nella progettazione industriale. Allo studio morfologico, funzionale ed estetico delle soluzioni costruttive si accompagna lo sviluppo dei metodi di rappresentazione, che riguardano anche la simulazione del funzionamento ed i prototipi virtuali. I fondamenti ed i metodi della progettazione ed i connessi strumenti di rappresentazione, modellazione e simulazione sono trattati in riferimento ai vari comparti industriali: aerospaziale, meccanico, navale ed impiantistico. Oltre ai modelli geometrici, inclusi quelli di pre-processo e di post-processo delle analisi numeriche e/o sperimentali e l'elaborazione dell'immagine, si utilizzano i metodi di gestione della documentazione di prodotto, di modellazione dei processi di sviluppo del prodotto, di interazione con modelli virtuali, di modellazione dei prodotti nel loro ciclo di vita, di sviluppo ed ingegnerizzazione dei prodotti industriali</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>          Conoscenza degli strumenti informatici di progettazione collaborativa e di gestione della documentazione tecnica di prodotto. Capacità di sviluppare modelli geometrici di prodotti industriali con strumenti CAD parametrico-associativi. Conoscenza delle tecniche di modellazione CAD 3D di componenti ed assiemi volti alla condivisione, la riusabilità e la manutenibilità dei dati. Capacità di gestione di protocolli per lo scambio-dati fra sistemi CAD. Utilizzazione sistemi informatici di progettazione collaborativa e gestione dei dati del prodotto (PDM). Capacità di generare una distinta base tecnica (E-BOM) sulla base dei dati CAD</p>	
<p><b>Propedeuticità in ingresso:</b> –</p>	
<p><b>Propedeuticità in uscita:</b> –</p>	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>          Prova al calcolatore e discussione orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Gestione della produzione industriale	
<b>SSD:</b> ING-IND/17	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> D
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>          Analisi e progettazione degli impianti industriali, compresi lo studio di fattibilità, la scelta dell'ubicazione e la valutazione economica dell'iniziativa; analisi e progettazione dei servizi generali di impianto, compresi i metodi di ottimizzazione tecnico-economica; analisi, progettazione ergonomica e sicurezza dei sistemi produttivi; gestione dei sistemi produttivi, compresa la gestione della qualità e della manutenzione; logistica degli impianti industriali, comprese la gestione e la movimentazione dei materiali; automazione dei sistemi di produzione, comprese l'analisi di convenienza economica dei sistemi integrati e flessibili e la strumentazione industriale per il controllo automatico di processo.</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>          Analisi dei modelli fondamentali delle logiche di produzione industriale attraverso la presentazione delle tecniche di pianificazione di lungo, medio e breve periodo e di controllo della produzione industriale. Saranno analizzati sistemi produttivi gestiti da tecniche push tradizionali (MRP, MRP-II) fino a sistemi produttivi gestiti da tecniche pull, quali Lean Production. Il corso prevede, per ogni tema analizzato, l'applicazione di recenti modelli di pianificazione per la risoluzione dei fondamentali problemi della programmazione produttiva industriale.</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>          Prova scritta e prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Gestione e Controllo dei Sistemi di Lavorazione	
<b>SSD:</b> ING-IND/16	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> II	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> B
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>  Il settore studia i processi di trasformazione che interessano i prodotti manifatturieri, costituiti da materiali tradizionali e innovativi, e vanno dalla fabbricazione, agli assemblaggi, ai controlli, al riciclo; la caratterizzazione meccanica e tecnologica dei materiali trasformati ed il legame delle loro proprietà con i parametri che governano i processi; le metodologie e gli strumenti per la progettazione dei processi, dei componenti e dei sistemi di trasformazione (beni strumentali); la programmazione, la gestione ed il controllo dei sistemi di lavorazione, assemblaggio, controllo, riciclo; la gestione della qualità e della salvaguardia dell'ambiente nell'ottica dello sviluppo sostenibile</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>  Acquisire conoscenze specialistiche sui sistemi avanzati di produzione. Acquisire conoscenze specialistiche sui sistemi automatici di misura e di manipolazione. Acquisire conoscenze nella valutazione delle prestazioni dei sistemi produttivi con metodi analitici e metodi numerici</p>	
<p><b>Propedeuticità in ingresso:</b> –</p> <p><b>Propedeuticità in uscita:</b> –</p>	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>  Progetto di fine corso e prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Green Manufacturing and Sustainability	
<b>SSD:</b> ING-IND/16	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> D
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b></p> <p>Il settore studia i processi di trasformazione che interessano i prodotti manifatturieri, costituiti da materiali tradizionali e innovativi, e vanno dalla fabbricazione, agli assemblaggi, ai controlli, al riciclo; la caratterizzazione meccanica e tecnologica dei materiali trasformati ed il legame delle loro proprietà con i parametri che governano i processi; le metodologie e gli strumenti per la progettazione dei processi, dei componenti e dei sistemi di trasformazione (beni strumentali); la programmazione, la gestione ed il controllo dei sistemi di lavorazione, assemblaggio, controllo, riciclo; la gestione della qualità e della salvaguardia dell'ambiente nell'ottica dello sviluppo sostenibile</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b></p> <p>Introduzione al green manufacturing, studio dei principi, delle metriche e delle tecnologie abilitanti. Inquadramento dei processi manifatturieri in questo framework, sistemi manifatturieri ad anello chiuso. Definizione del concetto di sostenibilità, studio delle metriche, delle tecniche e delle tecnologie abilitanti per la produzione sostenibile. Studio ed applicazione della metodologia LCA. Uso di software per l'analisi LCA ed applicazione a casi studio reali. Studio della sostenibilità ambientale dei materiali, criteri di scelta dei materiali</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b></p> <p>Project work, Prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Impianti per l'industria di processo	
<b>SSD:</b> ING-IND/25	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> D
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>          Studio delle metodologie per la realizzazione di impianti industriali basati su trasformazioni chimico-fisiche della materia finalizzate alla produzione di beni, all'erogazione di servizi ed alla prevenzione o mitigazione delle modificazioni dell'habitat indotte da attività o insediamenti antropici. La progettazione impiantistica comprende gli schemi quantificati del processo, la definizione delle apparecchiature costituenti il processo, la stesura delle relative specifiche, l'elaborazione di schemi funzionali. Sono qualificanti: la progettazione funzionale e la scelta dei reattori e delle apparecchiature per operazioni unitarie e per specifiche applicazioni di scambio e di separazione; la visione globale dell'impianto e la capacità di ricomposizione dei diversi aspetti in un progetto ed in uno schema funzionale. I comparti di riferimento sono quelli relativi alle tecnologie chimiche, biochimiche, farmaceutiche, alimentari, energetiche nonché della salvaguardia ambientale</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>          Fornire gli elementi di base per la comprensione di uno schema di processo, per affrontare i bilanci di materia e di energia su singole e multiple apparecchiature dell'industria di processo, e per la comprensione dei fenomeni di trasporto di materia e di energia in tali apparecchiature. Presentare una rassegna ragionata delle apparecchiature per operazioni unitarie ricorrenti nell'industria di trasformazione. Descrivere le apparecchiature con riferimento agli aspetti funzionali. Affrontare gli aspetti progettuali delle apparecchiature ed i criteri per il loro dimensionamento</p>	
<p><b>Propedeuticità in ingresso:</b> –</p> <p><b>Propedeuticità in uscita:</b> –</p>	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>          Prova scritta</p>	

<b>Insegnamento:</b> Measurement Data Analysis	
<b>SSD:</b> ING-INF/07/	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> II	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> C
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b></p> <p>Le metodologie proprie del settore riguardano [...] l'estrazione, l'interpretazione e la rappresentazione dell'informazione di misura. Il settore si caratterizza dal punto di vista teorico per una particolare attenzione alle problematiche dell'analisi dei dati sperimentali.</p> <p>Tra i temi di ricerca più significativi si possono elencare: [...] misure e metodi per la qualità e la gestione dei processi, misure per la caratterizzazione di componenti e sistemi, misure per la società dell'informazione, misure per l'industria, misure per l'uomo, l'ambiente e i beni culturali</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b></p> <p>L'obiettivo del corso è fornire agli studenti conoscenze sui principi dell'apprendimento automatico, con un focus sugli algoritmi non supervisionati e alcuni supervisionati, per scopi di clustering e classificazione, rispettivamente.</p> <p>Al termine del corso, gli studenti saranno in grado di eseguire cluster analysis: sapranno come prendere decisioni sulla configurazione ottimale dell'algoritmo, eseguire l'analisi e interpretare i risultati. Inoltre, saranno capaci di confrontare i risultati di diversi algoritmi ricorrendo alle misure di prestazione più comunemente adottate.</p> <p>Lo studio teorico sarà strettamente legato alle applicazioni pratiche attraverso l'introduzione del software R per l'analisi statistica e le sue principali librerie, per fornire allo studente la capacità di risolvere in piena autonomia problemi relativamente difficili legati alle metodologie apprese durante le lezioni.</p> <p>Un elemento che caratterizza fortemente il corso è lo sviluppo di un progetto sperimentale dove gli studenti applicheranno l'analisi di cluster su dati di misura reali, al termine del quale scopriranno la struttura nascosta dei dati e valuteranno somiglianze e differenze delle osservazioni di un fenomeno per imparare come agire in futuro.</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b></p> <p>Prova orale, Discussione elaborato progettuale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Modellazione dei sistemi logistici	
<b>SSD:</b> ING-IND/35	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> II	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> B
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b> Integrazione delle conoscenze economiche e gestionali orientate alla progettazione, evidenziando le implicazioni economiche dei progetti, le relazioni tra scelte progettuali e prestazioni aziendali.</p> <p>Integrazione di competenze economiche, organizzative e tecnologiche con un approccio in cui coesistono le seguenti componenti della cultura ingegneristica: la finalizzazione progettuale, l'ottica basata sulla teoria dei sistemi e del controllo, l'enfasi sulla modellizzazione e sui metodi quantitativi, l'integrazione tra modelli teorici e verifica empirica.</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b> Il corso fornisce gli elementi fondamentali per affrontare e risolvere problemi di ottimizzazione nel campo della logistica nella produzione di beni e servizi. L'approccio, di carattere quantitativo, punta al rafforzamento delle capacità di problem solving nella risoluzione di problemi tipici dell'ingegneria gestionale, anche attraverso l'uso di pacchetti software di ottimizzazione.</p>	
<p><b>Propedeuticità in ingresso:</b> –</p> <p><b>Propedeuticità in uscita:</b> –</p>	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b> Sviluppo attività progettuale o prova scritta e verifica orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Modellistica ed analisi di sistemi e processi	
<b>SSD:</b> ING-INF/04	<b>CFU:</b> 15
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> B
<b>Moduli:</b> I - Analisi dei sistemi II - Identificazione e stima dei modelli	<b>CFU:</b> 9 6
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b></p> <p>Il settore studia i metodi e le tecnologie per il trattamento dell'informazione (dati e segnali) finalizzato all'automazione (ossia alla pianificazione, alla gestione ed al controllo, effettuati in maniera automatica) degli impianti, dei processi e dei sistemi dinamici in genere. Con tali termini possono intendersi, ad esempio, i processi industriali di produzione (sia continua sia manifatturiera), le macchine operatrici automatiche (inclusi i sistemi robotizzati), i sistemi di trasporto, i sistemi per la produzione energetica, i sistemi avionici, nonché i sistemi di natura ambientale. Nonostante le differenze di carattere fisico-strutturale esistenti fra tali tipologie di sistemi, le varie classi di processo sopra menzionate si prestano, tuttavia, ad essere rappresentate, modellate e simulate, ed infine gestite e controllate, utilizzando strumenti metodologici largamente invarianti rispetto al particolare dominio applicativo considerato. Su tale approccio unificante si sviluppano sia campi di competenze di natura metodologica generale, sia quelli orientati allo studio ed al trattamento di problematiche di interesse e di impegno del settore con più rilevanti contenuti di carattere tecnologico</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b></p> <p>(Modulo I) Comprendere la natura dinamica di fenomeni fisici, sociali, ed economici e acquisire la capacità di rappresentarli attraverso modelli matematici che ne catturino le caratteristiche salienti. Fornire gli strumenti logico-matematici per la descrizione sistemica dei fenomeni oggetto di studio. Comprendere le caratteristiche macroscopiche dei comportamenti dinamici attraverso analisi numeriche e simulazioni. Conoscere le tecniche di programmazione di base in ambiente Matlab/Simulink</p> <p>(Modulo II) Fornire allo studente la preparazione teorica per la formulazione e la soluzione (analitica e numerica) di problemi di: (a) stima e parametrica e bayesiana; (b) identificazione di modelli di serie temporali con particolare enfasi ai problemi di ambito economico-finanziario</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b> Prova scritta, prova al calcolatore e prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Produzione assistita dal calcolatore	
<b>SSD:</b> ING-IND/16	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> D
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>          Il settore studia i processi di trasformazione che interessano i prodotti manifatturieri, costituiti da materiali tradizionali e innovativi, e vanno dalla fabbricazione, agli assemblaggi, ai controlli, al riciclo; la caratterizzazione meccanica e tecnologica dei materiali trasformati ed il legame delle loro proprietà con i parametri che governano i processi; le metodologie e gli strumenti per la progettazione dei processi, dei componenti e dei sistemi di trasformazione (beni strumentali); la programmazione, la gestione ed il controllo dei sistemi di lavorazione, assemblaggio, controllo, riciclo; la gestione della qualità e della salvaguardia dell'ambiente nell'ottica dello sviluppo sostenibile</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>          Lo scopo del corso è di introdurre gli studenti alle più avanzate tecniche di produzione meccanica assistita da calcolatore e alla loro applicazione nell'ambito del ciclo di lavorazione di un prodotto meccanico, con particolare riferimento alle operazioni per asportazione di truciolo. Alla fine del corso lo studente sarà in grado di: sviluppare un ciclo di lavorazione e stilare il codice NC di una parte meccanica, usare pacchetti software CAM per lavorare diversi tipi di prodotti utilizzando diverse operazioni, ottimizzare i parametri di taglio al fine di ottenere operazioni CNC caratterizzate da alta precisione ed elevata efficienza</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>          Prova scritta e prova orale, Progetto</p>	

<b>Insegnamento:</b> Progettazione e innovazione dei sistemi organizzativi	
<b>SSD:</b> ING-IND/35	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> B
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>          Analisi, progettazione e gestione delle diverse prospettive dei sistemi organizzativi, integrando, per ciascuno di essi, le competenze economiche, organizzative e tecnologiche con un approccio in cui coesistono le seguenti componenti della cultura ingegneristica: la finalizzazione progettuale, la dinamica innovativa, l'ottica basata sulla teoria dei sistemi e del controllo, l'enfasi sulla modellizzazione, l'integrazione tra modelli teorici e verifica empirica.</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>          Il corso si prefigge di sviluppare conoscenze e capacità di progettazione dei sistemi organizzativi, alla luce delle modifiche del sistema ambientale in cui opera l'impresa, in particolar modo per ciò che riguarda l'innovazione tecnologica. In particolare, le finalità del corso sono lo sviluppo delle seguenti conoscenze e capacità.</p> <p>Conoscenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il pensiero organizzativo e le sue implicazioni per la progettazione organizzativa</li> <li>• Il sistema organizzativo e le sue componenti</li> <li>• Le performance del sistema organizzativo</li> <li>• I livelli e le tecniche di progettazione organizzativa</li> <li>• La trasformazione digitale e le sue implicazioni per la progettazione organizzativa</li> </ul> <p>Capacità:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzo delle tecniche di progettazione organizzativa alla luce delle strategie aziendali e della loro diversificazione nel corso del tempo</li> <li>• Progettazione delle posizioni di lavoro</li> <li>• Riprogettazione organizzativa a seguito dell'adozione di tecnologie digitali</li> </ul>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>          Prova scritta e prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Ricerca Operativa 2: Problem Solving per il Management	
<b>SSD:</b> MAT/09	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> II	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> C
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>            Contenuto del corso è lo studio dei processi decisionali nei sistemi organizzati, nonché i modelli e i metodi per prevedere il comportamento di tali sistemi, in particolare quelli relativi alla crescita della loro complessità, per valutare le conseguenze di determinate decisioni e per individuare le decisioni che ottimizzano le loro prestazioni. I problemi oggetto di studio comprendono i sistemi di produzione, trasporto, distribuzione e supporto logistico di beni e servizi, la pianificazione, organizzazione e gestione di attività, progetti e sistemi, in tutte le diverse fasi che caratterizzano il processo decisionale: definizione del problema, sua formalizzazione matematica, formulazione di vincoli, obiettivi e alternative di azione</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>            Obiettivo principale del corso è ampliare le conoscenze modellistiche ed algoritmiche necessarie per affrontare l'analisi di sistemi gestionali e risolvere problemi reali, di tipo strategico, tattico e operativo, nei settori della logistica, della produzione industriale, della ICT ed in generale dei sistemi su rete. Il corso prevede inoltre l'uso di ambienti software di ottimizzazione e data science nelle fasi di studio di un problema, dalla acquisizione ed elaborazione dei dati alla soluzione del modello formulato e all'analisi dei risultati ottenuti. I metodi e gli strumenti software presentati costituiscono elementi fondamentali per la definizione di un sistema di supporto alle decisioni</p>	
<p><b>Propedeuticità in ingresso:</b> –</p> <p><b>Propedeuticità in uscita:</b> –</p>	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>            Prova scritta, prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Scienza delle costruzioni	
<b>SSD:</b> ICAR/08	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> D
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b></p> <p>La Scienza delle Costruzioni si interessa dell'attività scientifica e didattico-formativa inerente la meccanica dei solidi, dei materiali e delle strutture. I contenuti scientifico-disciplinari riguardano le conoscenze teoriche e sperimentali relative alla risoluzione dei problemi legati alla determinazione del comportamento meccanico di costruzioni, organismi o elementi resistenti dell'ingegneria civile, dell'architettura, di altri settori dell'ingegneria (ingegneria meccanica, dei materiali, aerospaziale, bioingegneria, ingegneria biomedica) come di altre scienze applicate. I problemi affrontati coinvolgono gli aspetti relativi alla statica, alla stabilità dell'equilibrio, alla resistenza dei materiali e alla meccanica sperimentale come verifica dei modelli adottati. Le tecniche e i metodi utilizzati sono propri della modellazione fisico-matematica. Altri temi riguardano l'interazione fra le strutture e l'ambiente fisico che le circonda, la meccanica dei materiali innovativi e delle strutture non convenzionali</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b></p> <p>Il corso si propone di fornire agli allievi conoscenze di base di meccanica dei solidi, dei principi energetici e dei solidi e travi elastiche. La conoscenza della teoria della trave e dei metodi di analisi strutturale dei sistemi di travi elastiche viene applicata per la soluzione di un generico sistema strutturale piano. Vengono altresì introdotti i criteri di resistenza e le verifiche di stabilità.</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b> Prova orale	

<b>Insegnamento:</b> Sicurezza e manutenzione degli impianti industriali	
<b>SSD:</b> ING-IND/17	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> D
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>  Analisi e progettazione degli impianti industriali, compresi lo studio di fattibilità, la scelta dell'ubicazione e la valutazione economica dell'iniziativa; analisi e progettazione dei servizi generali di impianto, compresi i metodi di ottimizzazione tecnico-economica; analisi, progettazione ergonomica e sicurezza dei sistemi produttivi; gestione dei sistemi produttivi, compresa la gestione della qualità e della manutenzione; logistica degli impianti industriali, comprese la gestione e la movimentazione dei materiali; automazione dei sistemi di produzione, comprese l'analisi di convenienza economica dei sistemi integrati e flessibili e la strumentazione industriale per il controllo automatico di processo.</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>  Il corso mira a sviluppare le seguenti competenze: modellazione qualitativa e numerica della realtà produttiva in funzione delle buone pratiche di Sicurezza e Manutenzione; utilizzo di metodiche di simulazione, per sostenere le relative scelte decisionali e valutarne l'impatto economico e produttivo, nonché la coerenza con le prescrizioni di legge; strutturare un piano di sicurezza e manutenzione secondo i principi del WCM; valutazione dei costi produttivi alla luce dei criteri di cost deployment; implementazione di un piano di manutenzione autonoma e professionale</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>  Prova scritta e prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Sistemi di controllo manageriale	
<b>SSD:</b> ING-IND/35	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> B
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>          Analisi, progettazione e gestione dei sistemi di controllo direzionale, con approccio che integri le conoscenze economiche e gestionali orientate alla progettazione, evidenziando le implicazioni economiche dei progetti aziendali, le relazioni tra scelte progettuali e prestazioni aziendali, le relazioni tra progettazione ed implementazione delle innovazioni, le modalità di finanziamento dei progetti, la connessione con il contesto in cui l'impresa opera</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>          Fornire le conoscenze e gli strumenti per l'analisi, la progettazione e la gestione di sistemi di controllo direzionale. In particolare, verranno fornite le conoscenze teoriche relative alle caratteristiche, gli obiettivi, le potenziali funzionalità e i requisiti progettuali dei sistemi di controllo di gestione. Verranno trasferite tecniche e metodologie per l'analisi e/o la progettazione dei sottosistemi del sistema di controllo di gestione: le tecniche per la rilevazione e la misura dei risultati di performance e per la costruzione delle analisi degli scostamenti, le modalità e gli strumenti per il budgeting, le conoscenze relative all'impostazione dei sistemi di reporting. Verranno sviluppate competenze relative all'utilizzo di modelli e metodologie per supportare le decisioni manageriali di breve e lungo periodo</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>          Prova scritta e prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Sistemi di produzione automatizzati	
<b>SSD:</b> ING-IND/17	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> D
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>  Analisi e progettazione degli impianti industriali, compresi lo studio di fattibilità, la scelta dell'ubicazione e la valutazione economica dell'iniziativa; analisi e progettazione dei servizi generali di impianto, compresi i metodi di ottimizzazione tecnico-economica; analisi, progettazione ergonomica e sicurezza dei sistemi produttivi; gestione dei sistemi produttivi, compresa la gestione della qualità e della manutenzione; logistica degli impianti industriali, comprese la gestione e la movimentazione dei materiali; automazione dei sistemi di produzione, comprese l'analisi di convenienza economica dei sistemi integrati e flessibili e la strumentazione industriale per il controllo automatico di processo.</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>  Fornire le metodologie di base per la progettazione e la gestione di sistemi di produzione automatizzati, nonché la valutazione tecnico economica degli investimenti in tale tipologia di impianto. Dimensionare i sistemi automatici di stoccaggio e picking da integrare alla linea produttiva a fine di ottimizzare le performance del sistema. I modelli, trattati da un punto di vista teorico durante il corso, saranno oggetto di esercitazioni e project work al fine di consentire all'allievo di acquisire conoscenze e competenze anche mediante l'uso di appositi tool software e strumenti di calcolo.</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>  Prova scritta</p>	

<b>Insegnamento:</b> Sistemi di produzione di beni e di servizi	
<b>SSD:</b> ING-IND/17	<b>CFU:</b> 6
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> B
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>  Analisi e progettazione degli impianti industriali, compresi lo studio di fattibilità, la scelta dell'ubicazione e la valutazione economica dell'iniziativa; analisi e progettazione dei servizi generali di impianto, compresi i metodi di ottimizzazione tecnico-economica; analisi, progettazione ergonomica e sicurezza dei sistemi produttivi; gestione dei sistemi produttivi, compresa la gestione della qualità e della manutenzione; logistica degli impianti industriali, comprese la gestione e la movimentazione dei materiali; automazione dei sistemi di produzione, comprese l'analisi di convenienza economica dei sistemi integrati e flessibili e la strumentazione industriale per il controllo automatico di processo.</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>  Approfondimento critico dei fondamentali aspetti tecnico-economici di gestione di un sistema organizzato per la produzione di beni ovvero di servizi, con particolare riferimento ai problemi ricorrenti nelle industrie dei comparti manifatturieri e nelle imprese erogatrici di servizi di primario interesse sul mercato. Comprensione del funzionamento, in termini architettonici delle operations nel manufacturing. Capacità di sviluppare un'esperienza finalizzata all'applicazione di concetti teorici a casi reali.</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>  Prova scritta e prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Sistemi di trasporto intelligenti	
<b>SSD:</b> ICAR/05	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> D
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>  I contenuti scientifico-disciplinari sono finalizzati alla comprensione dei fenomeni della mobilità di persone e merci; alla conoscenza delle prestazioni di componenti ed impianti dei sistemi di trasporto; alla configurazione del miglior sistema sotto gli aspetti tecnologici, funzionali, economici, finanziari, territoriali, ambientali e della sicurezza, con riferimento anche alla logistica, alla gestione ed all'esercizio dei sistemi. Riguardano quindi i metodi e le tecniche per la simulazione della domanda di mobilità, dell'offerta di trasporto, dell'interazione domanda/offerta, degli impatti economici, territoriali, ambientali e dell'incidentalità; la pianificazione tattica e strategica dei trasporti; le tecnologie peculiari dei diversi modi di trasporto, della loro regolazione e del loro controllo; la progettazione funzionale delle componenti, degli impianti e dei sistemi di trasporto complessi; la gestione e l'esercizio dei servizi di trasporto+</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>  Il corso ha la finalità di fornire conoscenze sull'utilizzo delle tecnologie emergenti nel settore dell'ingegneria dei sistemi di trasporto al fine di aumentare nei futuri ingegneri la competenza nel settore della gestione efficiente, sostenibile e integrata della mobilità. Tali obiettivi saranno raggiunti attraverso lezioni teoriche ed esercitazioni quantitative con dati reali e su casi applicativi specifici</p>	
<p><b>Propedeuticità in ingresso:</b> –</p> <p><b>Propedeuticità in uscita:</b> –</p>	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>  Prova orale con discussione degli elaborati progettuali svolti durante le esercitazioni del corso</p>	

<b>Insegnamento:</b> Sistemi di trasporto merci	
<b>SSD:</b> ICAR/05	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> II	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> C
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>  I contenuti scientifico-disciplinari del corso sono finalizzati a: comprendere fenomeni e dinamiche dei sistemi di trasporto delle merci; conoscerne in dettaglio gli elementi materiali (veicoli, infrastrutture, impianti, ...) e immateriali (mercati, tariffe, regole, organizzazione, costi, ...); acquisire strumenti ingegneristici quantitativi di supporto all'offerta e alla domanda di servizi di trasporto merci. Obiettivo primario del corso è quindi acquisire conoscenze approfondite sulle componenti e sulle relazioni del sistema di trasporto merci. Sulla base di tali conoscenze, si perseguiranno obiettivi formativi di supporto alla organizzazione, esecuzione, gestione, procurement di servizi di trasporto merci, con applicazioni sia per chi acquista sia per chi offre servizi di trasporto merci.</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>  Conoscenza degli aspetti trasportistici, economici, normativi e organizzativi dei sistemi di trasporto merci. Conoscenza del mercato dei servizi di trasporto merci e delle relazioni con gli aspetti di logistica e produzione. Conoscenza degli aspetti di pianificazione e governance dei nodi e dei sistemi di trasporto merci e logistica a scala urbana, regionale, nazionale e internazionale. Capacità di intervenire sui processi operativi delle imprese di trasporto merci e logistica e dei gestori dei nodi merci (porti, interporti, terminali). Capacità di sviluppare modelli e analisi per la pianificazione e la governance di sistemi di trasporto merci e logistica a scala urbana, regionale, nazionale, internazionale. Capacità di condurre studi di fattibilità/business plan di servizi di trasporto merci e logistica, e di analisi di sistemi di trasporto merci sostenibili e basati su tecnologie di nuova generazione</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>  Prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Sistemi di valutazione per l'innovazione	
<b>SSD:</b> ING-IND/35	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> II	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> B
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>          Analisi, progettazione e gestione dei sistemi di valutazione, evidenziando le implicazioni economiche dei modelli di valutazione, le relazioni tra scelte progettuali e l'usability, le relazioni tra progettazione ed implementazione dei sistemi di valutazione coniugati con i processi di innovazioni, le modalità di finanziamento dei progetti, la connessione con il contesto in cui l'impresa opera</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>          Fornire i concetti di base relativi alla problematica della valutazione nonché gli strumenti di base della progettazione dei sistemi di valutazione coniugati sia in rapporto alle metodologie fondamentali di valutazione economico-finanziaria sia alle metodologie di valutazione multicriteria.          In particolare gli obiettivi formativi tendono a far acquisire:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacità di sviluppare modelli di valutazione multidimensionale.</li> <li>• Capacità di implementare metodologie fondamentali tipiche dell'analisi multicriteria.</li> <li>• Trasferire tecniche e metodologie per l'analisi e/o la progettazione dei modelli di valutazione.</li> <li>• Sviluppare competenze relative alla costruzione e all'utilizzo dei modelli di valutazione, anche attraverso Casi di studio relativi al settore industriale e al settore dei servizi</li> </ul>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>          Presentazione dei casi di studio, prova scritta e prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Sistemi informativi	
<b>SSD:</b> ING-INF/05	<b>CFU:</b> 6
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> C
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b></p> <p>Il settore è caratterizzato dall'insieme di ambiti scientifici e di competenze scientifico-disciplinari relativi al progetto ed alla realizzazione dei sistemi di elaborazione dell'informazione, nonché alla loro gestione ed utilizzazione nei vari contesti applicativi con metodologie e tecniche proprie dell'ingegneria. Rientrano in questo ambito i fondamenti teorici, i metodi e le tecnologie atti a produrre progetti tecnicamente validi, dal punto di vista sia dell'adeguatezza delle soluzioni proposte sia della possibilità di realizzazione tecnica sia della convenienza economica sia dell'efficacia organizzativa. Tali fondamenti, metodi e tecnologie includono alcuni degli aspetti relativi ad un sistema di elaborazione, da quelli hardware a quelli software, dai sistemi operativi alle reti di elaboratori, dalle basi di dati ai sistemi informativi, dai linguaggi di programmazione all'ingegneria del software, dall'interazione uomo-macchina al riconoscimento dei segnali e delle immagini, dall'ingegneria della conoscenza all'intelligenza artificiale</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b></p> <p>Il corso si pone l'obiettivo di fornire le basi di architettura, progettazione e gestione dei moderni Sistemi Informativi, visti sia come strumento al servizio del raggiungimento degli obiettivi aziendali, sia come catalizzatore dell'innovazione organizzativa e strategica. In particolare, saranno descritte le moderne tecnologie informatiche ERP/CRM a supporto dei processi di business di tipo operativo, ed analizzate quelle che sono le "best practices" più adeguate alla messa a norma, reingegnerizzazione e miglioramento continuo dei processi di business. Vengono inoltre affrontati i principi metodologici di alcune fasi del ciclo di vita di un Sistema Informativo, con riferimento non solo agli aspetti tecnologici, ma anche a quelli che richiedono attenzione al contesto organizzativo ed economico, nonché le relative problematiche di assessment e benchmarking. Infine, saranno illustrati alcuni degli aspetti normativi relativi alle procedure di acquisizione di Sistemi Informativi (gare di appalto, contratti, outsourcing).</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b></p> <p>Sviluppo di un progetto e colloquio orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Sistemi logistici integrati	
<b>SSD:</b> ING-IND/17	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> II	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> B
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>          Analisi e progettazione degli impianti industriali, compresi lo studio di fattibilità, la scelta dell'ubicazione e la valutazione economica dell'iniziativa; analisi e progettazione dei servizi generali di impianto, compresi i metodi di ottimizzazione tecnico-economica; analisi, progettazione ergonomica e sicurezza dei sistemi produttivi; gestione dei sistemi produttivi, compresa la gestione della qualità e della manutenzione; logistica degli impianti industriali, comprese la gestione e la movimentazione dei materiali; automazione dei sistemi di produzione, comprese l'analisi di convenienza economica dei sistemi integrati e flessibili e la strumentazione industriale per il controllo automatico di processo</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>          Fornire un'adeguata conoscenza degli strumenti e delle tecniche di gestione dei processi logistici in un contesto inter-organizzativo. Comprendere, analizzare e progettare le reti logistiche, sia da un punto di vista fisico, che informativo e relazionale attraverso l'uso di metodi quantitativi. Fornire nozioni sulla gestione degli item con variabilità multipla e sulle tecniche di dimensionamento di magazzino e centri di stoccaggio, utilizzando algoritmi euristici di recente sviluppo</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>          Prova scritta e prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Smart Modeling of Industrial Production System	
<b>SSD:</b> ING-IND/17	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> D
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>  Analisi e progettazione degli impianti industriali, compresi lo studio di fattibilità, la scelta dell'ubicazione e la valutazione economica dell'iniziativa; analisi e progettazione dei servizi generali di impianto, compresi i metodi di ottimizzazione tecnico-economica; analisi, progettazione ergonomica e sicurezza dei sistemi produttivi; gestione dei sistemi produttivi, compresa la gestione della qualità e della manutenzione; logistica degli impianti industriali, comprese la gestione e la movimentazione dei materiali; automazione dei sistemi di produzione, comprese l'analisi di convenienza economica dei sistemi integrati e flessibili e la strumentazione industriale per il controllo automatico di processo</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>  Il corso fornirà allo studente conoscenze fondamentali per lo sviluppo di modelli di simulazione basati su agenti, eventi discreti e multi-metodo per sistemi di produzione industriale nei domini deterministici e stocastici. Saranno presentate le principali architetture dei modelli di fabbrica intelligente e logistica intelligente per la movimentazione dei materiali, con particolare enfasi su Modelli di Riferimento e Architettura di Riferimento. Attraverso esempi di applicazione, lo studente acquisirà conoscenze sull'uso di strumenti software per l'integrazione delle informazioni provenienti da sensori IoT e sistemi PLC</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>  Project work e prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Statistical Lab for Industrial Data Analysis	
<b>SSD:</b> SECS-S/02	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> II	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> C
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>          Specifica attenzione alle moderne problematiche statistiche nell'ambito delle scienze sperimentali (statistica e calcolo delle probabilità, progettazione e analisi degli esperimenti) ed in particolare dell'ingegneria (affidabilità, controllo statistico di qualità) e delle scienze biomediche (antropometria, biometria, statistica medica). I principali campi applicativi riguardano la tecnologia, la sicurezza, l'ambiente, il territorio, i processi produttivi, i prodotti, le risorse naturali</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>          Formare gli studenti mediante approccio problem-solving all'applicazione (illustrata attraverso l'ambiente software statistico open-source R) di tecniche statistiche interpretabili per il decision-making. Ogni studente può prendere parte ad un progetto di gruppo di analisi dati portato all'attenzione da stakeholder nel campo dell'ingegneria industriale. Questi ultimi parteciperanno a workshop iniziali, intermedi e finali, dove i gruppi di studenti mostreranno il lavoro in corso ed avranno l'opportunità di selezionare ed implementare le tecniche statistiche più adatte al problema in questione e di comunicare i risultati rilevanti e l'impatto delle analisi anche a non statistici.</p>	
<p><b>Propedeuticità in ingresso:</b> –</p> <p><b>Propedeuticità in uscita:</b> –</p>	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>          Prova scritta, prova orale, project work</p>	

<b>Insegnamento:</b> Strategia e imprenditorialità	
<b>SSD:</b> ING-IND/35	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> II	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> B
<b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b> Integrazione delle conoscenze economiche e gestionali orientate alla progettazione, evidenziando le implicazioni economiche dei progetti, le relazioni tra scelte progettuali e prestazioni aziendali, le relazioni tra progettazione ed implementazione delle innovazioni, le modalità di finanziamento dei progetti, la connessione con il contesto in cui l'impresa opera	
<b>Obiettivi formativi:</b> Conoscenza delle strategie aziendali a partire dall'analisi dell'ambiente esterno attraverso l'utilizzo dei modelli di analisi strategica. Conoscenza dei modelli di sviluppo imprenditoriale. Conoscenza dei fattori critici e degli elementi di supporto allo sviluppo imprenditoriale. Capacità di analizzare le risorse (umane, tecniche, economiche e finanziarie) coinvolte e coinvolgibili nel processo di sviluppo imprenditoriale. Capacità di analizzare le principali variabili ambientali in cui opera l'impresa. Capacità di impostazione ed applicazione di un business model canvas Capacità di impostazione di un business plan.	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b> Progetto in gruppo ed orale individuale	

<b>Insegnamento:</b> System and Process Control	
<b>SSD:</b> ING-INF/04	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> II	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> B
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>  Il settore studia i metodi e le tecnologie per il trattamento dell'informazione (dati e segnali) finalizzato all'automazione (ossia alla pianificazione, alla gestione ed al controllo, effettuati in maniera automatica) degli impianti, dei processi e dei sistemi dinamici in genere. Con tali termini possono intendersi, ad esempio, i processi industriali di produzione (sia continua sia manifatturiera), le macchine operatrici automatiche (inclusi i sistemi robotizzati), i sistemi di trasporto, i sistemi per la produzione energetica, i sistemi avionici, nonché i sistemi di natura ambientale. Nonostante le differenze di carattere fisico-strutturale esistenti fra tali tipologie di sistemi, le varie classi di processo sopra menzionate si prestano, tuttavia, ad essere rappresentate, modellate e simulate, ed infine gestite e controllate, utilizzando strumenti metodologici largamente invarianti rispetto al particolare dominio applicativo considerato. Su tale approccio unificante si sviluppano sia campi di competenze di natura metodologica generale, sia quelli orientati allo studio ed al trattamento di problematiche di interesse e di impegno del settore con più rilevanti contenuti di carattere tecnologico</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>  Alla fine del corso lo studente avrà acquisito una conoscenza dettagliata delle tecniche moderne di controllo automatico di sistemi e processi, comprendendone il ruolo nelle tecnologie che costituiscono i pilastri dell'industria 4.0. Lo studente acquisirà competenze specifiche sulle tecniche di previsione e controllo basate su dati, e sulla analisi, simulazione e controllo di sistemi complessi.</p>	
<p><b>Propedeuticità in ingresso:</b> Analisi dei sistemi</p> <p><b>Propedeuticità in uscita:</b> –</p>	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>  Preparazione e discussione di due tesine</p>	

<b>Insegnamento:</b> Technologies for Information Systems	
<b>SSD:</b> ING-INF/05	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> II	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> C
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>          Il settore è caratterizzato dall'insieme di ambiti scientifici e di competenze scientifico-disciplinari relativi al progetto ed alla realizzazione dei sistemi di elaborazione dell'informazione, nonché alla loro gestione ed utilizzazione nei vari contesti applicativi con metodologie e tecniche proprie dell'ingegneria. Rientrano in questo ambito i fondamenti teorici, i metodi e le tecnologie atti a produrre progetti tecnicamente validi, dal punto di vista sia dell'adeguatezza delle soluzioni proposte sia della possibilità di realizzazione tecnica sia della convenienza economica sia dell'efficacia organizzativa. Tali fondamenti, metodi e tecnologie includono alcuni degli aspetti relativi ad un sistema di elaborazione, da quelli hardware a quelli software, dai sistemi operativi alle reti di elaboratori, dalle basi di dati ai sistemi informativi, dai linguaggi di programmazione all'ingegneria del software, dall'interazione uomo-macchina al riconoscimento dei segnali e delle immagini, dall'ingegneria della conoscenza all'intelligenza artificiale</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>          Acquisizione di competenze relative alla progettazione ed implementazione di sistemi informativi sia classici che cloud based. Acquisizione capacità di manipolazione dei dati sia relazionali che Big Data</p>	
<p><b>Propedeuticità in ingresso:</b> Sistemi Informativi</p>	
<p><b>Propedeuticità in uscita:</b> –</p>	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>          Progetto, Prova scritta e prova orale</p>	

<b>Insegnamento:</b> Tecnologia meccanica II	
<b>SSD:</b> ING-IND/16	<b>CFU:</b> 6
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> B
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>  Studio dei processi di trasformazione che interessano i prodotti manifatturieri, costituiti da materiali tradizionali e innovativi, e vanno dalla fabbricazione, alle giunzioni, ai controlli; le metodologie e gli strumenti per lo sviluppo dei prodotti nell'ottica della riduzione dei relativi costi e tempi; le metodologie e gli strumenti per la progettazione dei processi, dei componenti e dei sistemi di trasformazione (beni strumentali); la progettazione integrata prodotto-processo-sistema produttivo</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>  Approfondimento dei principi generali e dei criteri di selezione delle tecnologie di lavorazione meccanica, basate su metodi convenzionali e metodi innovativi, da integrare nei sistemi flessibili e riconfigurabili della moderna produzione industriale</p>	
<p><b>Propedeuticità in ingresso:</b> –</p> <p><b>Propedeuticità in uscita:</b> –</p>	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>  Prova scritta</p>	

<b>Insegnamento:</b> Tecnologie dei materiali non convenzionali	
<b>SSD:</b> ING-IND/16	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> D
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>          Processi di trasformazione che interessano i prodotti manifatturieri, costituiti da materiali tradizionali e innovativi, e vanno dalla fabbricazione, agli assemblaggi, ai controlli, al riciclo; la caratterizzazione meccanica e tecnologica dei materiali trasformati ed il legame delle loro proprietà con i parametri che governano i processi; le metodologie e gli strumenti per la progettazione dei processi, dei componenti e dei sistemi di trasformazione (beni strumentali).</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>          L'insegnamento si propone di fornire le conoscenze avanzate sui materiali impiegati, le tecnologie di fabbricazione, la caratterizzazione meccanica ed i controlli non distruttivi relativi ai materiali compositi. Inoltre, si propone di presentare gli aspetti più innovativi dei materiali e delle tecnologie.</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>          Prova scritta</p>	

<b>Insegnamento:</b> Tecnologie ed applicazioni per la trasformazione digitale	
<b>SSD:</b> ING-INF/05	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> II	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> C
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b></p> <p>Il settore è caratterizzato dall'insieme di ambiti scientifici e di competenze scientifico-disciplinari relativi al progetto ed alla realizzazione dei sistemi di elaborazione dell'informazione, nonché alla loro gestione ed utilizzazione nei vari contesti applicativi con metodologie e tecniche proprie dell'ingegneria. Rientrano in questo ambito i fondamenti teorici, i metodi e le tecnologie atti a produrre progetti tecnicamente validi, dal punto di vista sia dell'adeguatezza delle soluzioni proposte sia della possibilità di realizzazione tecnica sia della convenienza economica sia dell'efficacia organizzativa. Tali fondamenti, metodi e tecnologie includono alcuni degli aspetti relativi ad un sistema di elaborazione, da quelli hardware a quelli software, dai sistemi operativi alle reti di elaboratori, dalle basi di dati ai sistemi informativi, dai linguaggi di programmazione all'ingegneria del software, dall'interazione uomo-macchina al riconoscimento dei segnali e delle immagini, dall'ingegneria della conoscenza all'intelligenza artificiale</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b></p> <p>L'obiettivo dell'insegnamento è quello di fornire agli studenti le nozioni specialistiche utili alla comprensione delle applicazioni e delle tecnologie principali legate alla Trasformazione Digitale. Il corso presenta i contenuti adottando un approccio ingegneristico ed empirico e fonde lezioni teoriche, lezioni pratiche, seminari ed esercitazioni. Esso presenta in modo approfondito gli aspetti principali delle tecnologie per la Trasformazione Digitale per poi approfondire gli aspetti metodologici e pratici legati ad applicazioni di Trasformazione Digitale in diversi ambiti e segmenti di mercato. Il corso prevede anche una parte esercitativa funzionale allo sviluppo di un elaborato</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b></p> <p>Prova orale, Discussione elaborato</p>	

<b>Insegnamento:</b> Tecnologie speciali	
<b>SSD:</b> ING-IND/16	<b>CFU:</b> 9
<b>Anno di corso:</b> I	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> D
<p><b>Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:</b>  I processi di trasformazione che interessano i prodotti manifatturieri, costituiti da materiali tradizionali e innovativi, e vanno dalla fabbricazione, agli assemblaggi, ai controlli, al riciclo; la caratterizzazione meccanica e tecnologica dei materiali trasformati ed il legame delle loro proprietà con i parametri che governano i processi; le metodologie e gli strumenti per la progettazione dei processi, dei componenti e dei sistemi di trasformazione (beni strumentali)</p>	
<p><b>Obiettivi formativi:</b>  Il corso si propone di fornire conoscenze e competenze sul funzionamento e sulle applicazioni di tecnologie produttive innovative e sui principi fisici che li governano, in una logica di confronto con i processi tradizionali, in modo da poter prevedere e governare le modifiche indotte nei materiali come risultante della selezione dei differenti parametri di processo e delle differenti condizioni iniziali dei materiali, per le varie tecnologie di produzione, sia quelle convenzionali sia quelle speciali. Vengono infine trattate leghe di alluminio e di titanio e superleghe per applicazioni avanzate</p>	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> –	
<b>Propedeuticità in uscita:</b> –	
<p><b>Modalità di svolgimento della prova di esame:</b>  Prova orale</p>	



<b>Course:</b> Aerospace Program Management		<b>Teaching Language:</b> English
<b>SSD (Subject Areas):</b> ING-IND/05		<b>CREDITS:</b> 9
<b>Course year:</b> II	<b>Type of Educational Activity:</b> C	
<b>Teaching Methods:</b> In-person		
<p><b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b></p> <p>The sector studies space systems as a whole and in the aspects of interaction and integration of the subsystems, in relation to the achievement of mission objectives. The sector also studies individual subsystems and on-board systems of space vehicles designed to ensure the operational life of the system (vehicle guidance and control, power production and distribution, avionics and on-board electronic systems, information transmission and processing, thermal control, etc.) and the ground systems necessary for mission control and experimentation. Aspects of the study include: the definition of the functional architecture of the individual units and overall project; the identification of the components in functional terms; the influence on the system and subsystems of the external environment and dynamic interactions; guidance, navigation and control of the system; the subsystems and ground instrumentation necessary for the monitoring of trajectories and orbits and for the acquisition and transmission of data; the methodologies, subsystems and instrumentation necessary for special applications, such as remote sensing.</p>		
<p><b>Objectives:</b></p> <p>The course objective is to introduce the basic concepts and competences of space program management, with particular reference to: space program phases, organizational chart, logistics, risk analysis, product assurance, and management and integration of the 3 main elements of a space mission (space segment, ground segment and launch segment). The presented concepts will be exploited to develop a project work, in which the students, grouped in teams, work together on a specific space mission in the framework of Space Economy and will develop a mission proposal.</p>		
<p><b>Propaedeuticities:</b> None</p> <p><b>Is a propaedeuticity for:</b> None</p>		
<p><b>Types of examinations and other tests:</b> Discussion of project work</p>		



<b>Course:</b> Business Analytics		<b>Teaching Language:</b> Italian	
<b>SSD (Subject Areas):</b> ING-IND/35		<b>CREDITS:</b> 9	
<b>Course year:</b> II		<b>Type of Educational Activity:</b> B	
<b>Teaching Methods:</b> In-person			
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> Integration of economic, organizational, and technological skills within an approach in which the following components of engineering culture coexist: project management, a perspective based on systems and control theory, an emphasis on modelling and quantitative methods, and the integration of theoretical models and empirical validation.			
<b>Objectives:</b> The course aims to provide advanced skills in analysing, processing, synthesising and interpreting complex phenomena by effectively using data and information. To this end, descriptive, predictive and prescriptive analytics will be introduced along with the main supply chain management problems in which such methods may be applied for the decision support aid (performance evaluation, supplier selection, inventory management, location, and freight distribution). Each single topic will be addressed from both a theoretical and practical point of view through the analysis of real case studies.			
<b>Propaedeuticities:</b> -			
<b>Is a propaedeuticity for:</b> -			
<b>Types of examinations and other tests:</b> Oral Test and Project Work			



<b>Course:</b> Circular Resource Management		<b>Teaching Language:</b> English	
<b>SSD (Subject Areas):</b> ING-IND/35		<b>CREDITS:</b> 9	
<b>Course year: II</b>		<b>Type of Educational Activity: B</b>	
<b>Teaching Methods:</b> In-person			
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> Analysis, design, and management of various perspectives related to the circular economy, integrating, for each of them, economic, organizational, and technological skills with an approach that combines the following components of engineering culture: project finalization, innovative dynamics, a perspective based on systems theory and control, emphasis on modelling, integration between theoretical models and empirical verification.			
<b>Objectives:</b> Knowledge of the main management strategies that promote the transition and development of the economic system in line with the principles of the circular economy. Ability to evaluate the evolution from linear to circular economic models. Ability to assess the economic, environmental, and social implications of a specific circular business model. Ability to analyse, through the analysis of case studies, new circular and sustainable business models. Ability to reconfigure existing business models from the perspective of the circular economy and circular resource management. Ability to evaluate the value chain from a sustainable and circular perspective and the impact of sustainable and circular practices along the supply chain. Ability to assess the environmental impact of products and industrial processes.			
<b>Propaedeuticities:</b> None			
<b>Is a propaedeuticity for:</b> None			
<b>Types of examinations and other tests:</b> Written, oral and practical			



<b>Course:</b> Statistical quality control	<b>Teaching Language:</b> Italian
<b>SSD (Subject Areas):</b> SECS-S/02	<b>CREDITS:</b> 9
<b>Course year: II</b>	<b>Type of Educational Activity: C</b>
<b>Teaching Methods:</b> in-person	
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> The scientific-disciplinary sector SECS-S02 is characterized by a specific focus on modern statistical problems arising in the experimental sciences (statistical design of experiments) and in particular in engineering (reliability, statistical quality control). The main fields of application include technology, safety, environment, land, production processes, products, and natural resources.	
<b>Objectives:</b> Training the students to the use of statistical methods for monitoring and improving the quality of products/services or processes through the development and analysis of case studies using dedicated software (e.g., Excel, Mathematica, R). Defining and implementing strategies for assessing the quality of a product/service or a process, monitoring the quality using control charts, evaluating process capability.	
<b>Propaedeuticities: -</b> <b>Is a propaedeuticity for: -</b>	
<b>Types of examinations and other tests:</b> Written Exam and Oral Exam	



<b>Course:</b> Energetics	<b>Teaching Language:</b> Italian
<b>SSD (Subject Areas):</b> ING-IND/10	<b>CREDITS:</b> 9
<b>Course year:</b> II	<b>Type of Educational Activity:</b> C
<b>Teaching Methods:</b> In-person	
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> 1) Introduction - Classification, availability and environmental impact of energy sources; policies to mitigate climate change, development of renewable sources and energy efficiency. 2) Regulatory and market framework - Introduction to the electricity, natural gas and energy efficiency markets: market structure, tariff components, examples of calculation and verification of invoices; energy efficiency markets and emission trading certificates; regulations for the promotion of energy efficiency, development of renewable sources and other operational tools to support energy efficiency. 3) Energy efficiency for final uses - Principle of operation, functional characteristics, design criteria and analysis of technical and economic feasibility of systems, technologies and interventions for energy efficiency: heat generators; heat pumps and electric and absorption refrigeration units; cogeneration systems. 4) Renewable sources - Principle of operation, functional characteristics, design criteria and analysis of technical and economic feasibility of plants powered by renewable sources: solar thermal, photovoltaic, thermodynamic solar; wind energy; biomass and biogas; geothermal energy; hydroelectric. 5) Notes on energy saving in buildings.	
<b>Objectives:</b> The course aims at providing the know-how to work in the energy sector. In particular, this course provides the basic concepts regarding the proper and smart use of renewable and non-renewable energy sources, taking into account the techno-engineering, economic and regulation points of view. Students must study and learn the following topics: i) forecasting and analysis of residential and industrial user energy demand; ii) analysis of the performance of energy systems; iii) energy measures aiming at improving energy efficiency; iv) proper use of the renewable sources of energy.	
<b>Propaedeuticities:</b> None	
<b>Is a propaedeuticity for:</b> None	
<b>Types of examinations and other tests:</b> Numerical test and oral	



<b>Course:</b> Process and project management in organizations		<b>Teaching language:</b> Italian	
<b>SSD (Subject areas):</b> ING-IND/35		<b>CREDITS:</b> 9	
<b>Course year: II</b>		<b>Type of Educational Activity: B</b>	
<b>Teaching Methods:</b> In person			
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> Contents extracted from the SSD declaration consistent with the training objectives of the course: Analysis, design and management of the different perspectives of organizational systems, integrating, for each of them, the economic, organizational and technological skills with an approach in which the following components of engineering culture coexist: finalization design, innovative dynamics, the perspective based on systems and control theory, the emphasis on modelling, the integration between theoretical models and empirical verification			
<b>Objectives:</b> Acquiring knowledge: <ul style="list-style-type: none"> <li>• different approaches to project management in organisations</li> <li>• Business Process Management as the management system necessary to ensure that process management can contribute to the creation of value and the strengthening of corporate competitiveness</li> </ul> Develop the ability to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• select the appropriate Project Management approach in light of the specificities of the project, the organizational context and the environmental context in which the company operates</li> <li>• application of the main Project Management and Business Process techniques Management</li> </ul>			
<b>Propaedeuticities:</b> None			
<b>Is a propaedeuticity for:</b> None			
<b>Types of examinations and other tests:</b> Discussion of project paper and oral interview			



<b>Course:</b> Product Lifecycle Management		<b>Teaching Language:</b> Italian	
<b>SSD (Subject Areas):</b> ING-IND/15		<b>CREDITS:</b> 9	
<b>Course year: II</b>		<b>Type of Educational Activity: C</b>	
<b>Teaching Methods:</b> In person			
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> The scientific area concerns the methods and tools used to generate a technically sound project in the field of industrial engineering. Therefore, it concerns the choice of innovative technical solutions, which can be improved through the systematic use of rational methods for the design and optimization; that is a fundamental expression of technical creativity. Nowadays, this objective is pursued with the intensive use of information technology; Therefore, the theories and methods that drive those IT tools in industrial design are studied. The morphological, functional, and aesthetic study of the products is assisted by the development of representation methods, included functional simulations and virtual prototypes. The fundamentals and methods of design including the related modeling and simulation tools concern several industrial sectors: aerospace, mechanical, naval and plant engineering. In addition to geometric models - including pre and post processing of numerical and/or experimental analyses and image processing - the methods of product documentation management, product development process modeling, interaction with virtual models, product life cycle management, and industrial product development and industrialization are used			
<b>Objectives:</b> Knowledge of IT tools for collaborative design and management of technical product documentation. Ability to create geometric models of industrial products with parametric-associative CAD tools. Knowledge of 3D CAD modeling techniques of components and assemblies aimed at data sharing, reusability, and maintainability. Knowledge of protocols for data exchange between CAD systems. Use of collaborative design and product data management (PDM) computer systems. Ability to generate an engineering bill of materials (E-BOM) based on CAD data.			
<b>Propaedeuticities:</b> None <b>Is a propaedeuticity for:</b> None			
<b>Types of examinations and other tests:</b> Computer test and oral discussion			



<b>Course:</b> Management and Control of Processing Systems		<b>Teaching Language:</b> Italian	
<b>SSD (Subject Areas):</b> ING-IND/16		<b>CREDITS:</b> 9	
<b>Course year: II</b>		<b>Type of Educational Activity: B</b>	
<b>Teaching Methods:</b> Lectures and exercises also with the use of simulation software, seminars held by industry experts			
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> The sector studies the transformation processes that affect manufacturing products, made up of traditional and innovative materials, and range from manufacturing, to assembly, control and recycling; the mechanical and technological characterization of the transformed materials and the link of their properties with the parameters that govern the processes; methodologies and tools for the design of processes, components and transformation systems (capital goods); the planning, management and control of processing, assembly, control and recycling systems; quality management and environmental protection with a view to sustainable development			
<b>Objectives:</b> Acquire specialized knowledge on advanced production systems. Acquire specialized knowledge on automatic measurement and handling systems. Acquire knowledge in evaluating the performance of production systems with analytical methods and numerical methods			
<b>Propaedeuticities:</b> --			
<b>Is a propaedeuticity for:</b> --			
<b>Types of examinations and other tests:</b> Development and discussion of the end-of-course project and written test			



<b>Course:</b> Measurement Data Analysis		<b>Teaching Language:</b> English	
<b>SSD (Subject Areas):</b> ING-INF/07		<b>CREDITS:</b> 9	
<b>Course year: II</b>		<b>Type of Educational Activity: C</b>	
<b>Teaching Methods:</b> In-person			
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> The methodologies specific to the sector concern [...] the extraction, interpretation, and representation of measurement information. The sector is characterized, from a theoretical point of view, by a focus on the issues of experimental data analysis. Among the most relevant research topics, we can list: [...] measurements and methods for quality and process management, measurements for the characterization of components and systems, measurements for the information society, measurements for industry, measurements for humans, the environment, and cultural heritage.			
<b>Objectives:</b> The objective of the course is to provide students with knowledge of the principles of machine learning, with a focus on unsupervised and some supervised algorithms, for clustering and classification purposes, respectively. At the end of the course, students will be capable of running cluster analysis: they will know how to make decisions about the optimal configuration of the algorithm, run the analysis, and interpret results. Furthermore, they will be capable of comparing the outcomes of different algorithms resorting to the most widely adopted performance measures. The theoretical study will be strictly bound to practical applications by introducing the R software for statistical analysis and its main libraries, to provide the student with the capability of solving relatively difficult problems related to the methodologies learned during classes in full autonomy. One element that strongly characterizes the course is the development of a project work where students will apply cluster analysis on actual measurement data, at the end of which they will find the hidden structure of data and assess similarities and dissimilarities of observations of a phenomenon to learn how to act in the future.			
<b>Propaedeuticities: None</b>			
<b>Is a propaedeuticity for: None</b>			
<b>Types of examinations and other tests:</b> Oral examination. Discussion about an experimental project.			



<b>Course:</b> Logistic Systems Modelling		<b>Teaching Language:</b> Italian	
<b>SSD (Subject Areas):</b> ING-IND/35		<b>CREDITS:</b> 9	
<b>Course year:</b> II	<b>Type of Educational Activity:</b> B		
<b>Teaching Methods:</b> In-person			
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> The scientific-disciplinary sector aims at integrating skills related to the planning, economic, organizational and managerial aspects in the engineering context. Particular evidence is devoted to the economic implications in the project design and development and business management.			
<b>Objectives:</b> The course aims at stimulating problem solving culture and attitudes in analysing and tackling logistics problems. Students should be able to formulate and to solve optimization problems related to logistic applications and software tools to implement them.			
<b>Propaedeuticities:</b> None			
<b>Is a propaedeuticity for:</b> None			
<b>Types of examinations and other tests:</b> Written and oral tests. Optional inter-course project works for attending students.			



<b>Course:</b> System and process model analysis		<b>Teaching Language:</b> Italian	
<b>SSD (Subject Areas):</b> ING-INF/04		<b>CREDITS: 15 CFU</b> I – System Theory: 9 CFU II- Models identification and estimation: 6 CFU	
<b>Course year: I</b>		<b>Type of Educational Activity: B</b>	
<b>Teaching Methods:</b> In person			
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> The sector focuses on the methods and technologies for processing information, including data and signals, to automate various systems. This automation encompasses planning, management, and control of plants, processes, and dynamical systems. The scope of application ranges from industrial production (both continuous and manufacturing) to automated machinery, transport systems, energy production, avionics, and environmental systems. Despite their physical and structural differences, these systems can be represented, modeled, simulated, and managed using methodological tools that are largely consistent across different application domains. This unified approach underpins the development of competencies in both general methodology and the resolution of sector-specific technological challenges.			
<b>Objectives:</b> (Module I) Grasp the dynamic nature of physical, social, and economic phenomena and develop the capability to model them mathematically, highlighting their key attributes. Equip yourself with logical and mathematical tools for a comprehensive description of these phenomena. Gain insights into the macroscopic traits of dynamic behaviors via numerical analysis and simulations. Acquire foundational programming skills in Matlab/Simulink. (Module II) Equip students with the theoretical foundation necessary for formulating and resolving problems, both analytically and numerically, in areas such as: (a) parametric and Bayesian estimation techniques; (b) time series model identification, especially within the context of economic and financial matters.			
<b>Propaedeuticities:</b> None <b>Is a propaedeuticity for:</b> none			
<b>Types of examinations and other tests:</b> Written exam, computer exam, and oral exam			

<b>Course:</b> Plan and innovation of the organizational system		<b>Teaching Language:</b> Italian
<b>SSD (Subject Areas):</b> ING-IND/35		<b>CREDITS:</b> 9 CFU
<b>Course year:</b> I	<b>Type of Educational Activity:</b> B	
<b>Teaching Methods:</b> In person		
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> Analysis, design, and management of the different perspectives of organizational systems, integrating, for each of them, economic, organizational, and technological competencies with an approach in which the following components of engineering culture coexist: project finalization, innovative dynamics, perspective based on systems and control theory, emphasis on modelling, integration between theoretical models and empirical verification.		
<b>Objectives:</b> The course aims to develop knowledge and design skills of organizational systems, in light of changes in the environmental system in which the company operates, particularly regarding technological innovation. Specifically, the objectives of the course include the development of the following knowledge and skills. Knowledge: Organizational thinking and its implications for organizational design The organizational system and its components Performance of the organizational system Levels and techniques of organizational design Digital transformation and its implications for organizational design Skills: Use of organizational design techniques in light of corporate strategies and their diversification over time Designing job positions Organizational redesign following the adoption of digital technologies		
<b>Propaedeuticities:</b> None <b>Is a propaedeuticity for:</b> none		
<b>Types of examinations and other tests:</b> Written exam, computer exam, and oral exam		

<b>Course:</b> Operational research 2: Tools for decision making		<b>Teaching Language:</b> Italian
<b>SSD (Subject Areas):</b> MAT/04		<b>CREDITS:</b> 9 CFU
<b>Course year:</b> II	<b>Type of Educational Activity:</b> B	
<b>Teaching Methods:</b> In person		
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> The course content involves the study of decision-making processes in organized systems, as well as the models and methods for predicting the behavior of such systems, particularly those related to the growth of their complexity, to assess the consequences of specific decisions, and to identify decisions that optimize their performance. The problems under study include production, transportation, distribution, and logistic support systems for goods and services, as well as the planning, organization, and management of activities, projects, and systems, across all the different phases that characterize the decision-making process: problem definition, its mathematical formalization, formulation of constraints, objectives, and action alternatives		
<b>Objectives:</b> The main objective of the course is to broaden the modeling and algorithmic knowledge necessary to address the analysis of management systems and solve real problems, of a strategic, tactical, and operational nature, in the fields of logistics, industrial production, ICT, and generally in networked systems. The course also involves the use of optimization software environments and data science in the phases of studying a problem, from data acquisition and processing to solving the formulated model and analyzing the obtained results. The methods and software tools presented constitute fundamental elements for the definition of a decision support system.		
<b>Propaedeuticities:</b> None <b>Is a propaedeuticity for:</b> none		
<b>Types of examinations and other tests:</b> Written and oral exam		



<b>Course:</b> Management Control Systems		<b>Teaching Language:</b> Italian	
<b>SSD (Subject Areas):</b> ING-IND/35		<b>CREDITS:</b> 9	
<b>Course year: I</b>		<b>Type of Educational Activity: B</b>	
<b>Teaching Methods:</b> In-person			
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> Analysis, design and management of management control systems, with an integrative approach design-oriented economic and management knowledge, highlighting the economics implications of company projects, the relationships between project choices and company performance, the relationships between planning and implementation of innovations, financing methods of projects, the connection with the context in which the company operates.			
<b>Objectives:</b> The aim is to provide the knowledge and tools for the analysis, design and management of management control systems. In particular, theoretical knowledge relating to the characteristics, objectives, potential functionalities and design requirements of management control systems will be provided. Techniques and methodologies for the analysis and / or design of the management control systems will be transferred: techniques for the detection and measurement of performance results and for the construction of variance analyzes, methods and tools for budgeting, knowledge of setting up reporting systems. Skills relating to the use of models and methodologies to support managerial decisions in the short and long term will be developed			
<b>Propaedeuticities:</b> None			
<b>Is a propaedeuticity for:</b> None			
<b>Types of examinations and other tests:</b> Written and oral			



<b>Course:</b> Production systems for goods and services	<b>Teaching Language:</b> Italian
<b>SSD (Subject Areas):</b> ING-IND/17	<b>CREDITS:</b> 3 Module A and 3 Module B
<b>Course year:</b> I	<b>Type of Educational Activity:</b> B
<b>Teaching Methods:</b> in-person	
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> Analysis and design of industrial plants, including feasibility study, choice of location and economic evaluation of the initiative; analysis and design of general plant services, including techno-economic optimisation methods; analysis, ergonomic design and safety of production systems; management of production systems, including quality and maintenance management; logistics of industrial plants, including management and materials handling; automation of production systems, including cost-effectiveness analysis of integrated and flexible systems and industrial instrumentation for automatic process control.	
<b>Objectives:</b> Deepening of the fundamental technical-economic aspects of the management of an organised system for the production of goods or services, with particular reference to recurring problems in manufacturing industries and in companies providing services of primary interest in the market. Understanding of the functioning, in architectural terms, of operations in manufacturing. Ability to develop an experience aimed at applying theoretical concepts to real cases.	
<b>Propaedeuticities:</b> -	
<b>Is a propaedeuticity for:</b> -	
<b>Types of examinations and other tests:</b> written test and/or project work	



<b>Course:</b> Freight transport systems		<b>Teaching Language:</b> Italian	
<b>SSD (Subject Areas):</b> ICAR/05		<b>CREDITS:</b> 9	
<b>Course year: II</b>		<b>Type of Educational Activity: C</b>	
<b>Teaching Methods:</b> In person			
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> The scientific-disciplinary contents are aimed at the understanding of the phenomena of the mobility of persons and goods; at the knowledge of the performance of components and systems of transport systems; at the configuration of the best system under the technological, functional, economic, financial, territorial, environmental and safety aspects, with reference also to the logistics, management and operation of the systems. They therefore cover methods and techniques for the simulation of mobility demand, transport supply, demand/supply interaction, economic, territorial, environmental and accident impacts; tactical and strategic transport planning; the technologies peculiar to the various modes of transport, their regulation and control; the functional design of components, plants and complex transport systems; the management and operation of transport services.			
<b>Objectives:</b> The primary objective of the course is to acquire in-depth knowledge of the components and relationships of the freight transport system. Based on this knowledge, training objectives will be pursued to support the organisation, execution, management, procurement of freight transport services, with applications for both purchasers and providers of freight transport services, in particular in-depth knowledge of the transport, technological, functional, economic-financial, sustainability aspects relating to the organisation, management, operation, analysis of freight transport systems; knowledge of the freight transport services market and understanding of the relations with the logistics and supply chain management aspects; ability to operate on the supply side (freight transport services companies) and on the demand side (production companies purchasing freight transport services); ability to intervene in the operational processes of freight transport companies (single-mode and multi-mode) and of freight node managers (ports, dryports, terminals, . ..); ability to develop models and analyses for the planning and governance of freight transport and logistics systems; ability to conduct feasibility studies/business plans of freight transport services, and analysis/development of sustainable freight transport systems based on new generation technologies.			
<b>Propaedeuticities:</b> none			
<b>Is a propaedeuticity for:</b> none			
<b>Types of examinations and other tests:</b> oral			



<b>Course:</b> Innovation evaluation system		<b>Teaching Language:</b> Italian	
<b>SSD (Subject Areas):</b> ING-IND/35		<b>CREDITS:</b> 9	
<b>Course year: II</b>		<b>Type of Educational Activity: B</b>	
<b>Teaching Methods:</b> In person			
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> Analysis, design and management of management control systems, with an integrative approach design-oriented economic and management knowledge, highlighting the economics implications of company projects, the relationships between project choices and company performance, the relationships between planning and implementation of innovations, financing methods of projects, the connection with the context in which the company operates.			
<b>Objectives:</b> To provide the basic concepts related to the issue of evaluation as well as the basic tools of evaluation system design, combined both in relation to fundamental economic-financial evaluation methodologies and multicriteria evaluation methodologies. Specifically, the training objectives aim to achieve:  Ability to develop multidimensional evaluation models. Ability to implement fundamental methodologies typical of multicriteria analysis. Transfer techniques and methodologies for the analysis and/or design of evaluation models. Develop skills related to the construction and use of evaluation models, including case studies related to the industrial sector and the service sector.			
<b>Propaedeuticities:</b> none <b>Is a propaedeuticity for:</b> none			
<b>Types of examinations and other tests:</b> Case study presentation, written and oral exam			



<b>Course:</b> Information systems	<b>Teaching Language:</b> Italian
<b>SSD (Subject Areas):</b> ING-INF/05	<b>CREDITS:</b> 9
<b>Course year:</b> I	<b>Type of Educational Activity:</b> C
<b>Teaching Methods:</b> In person	
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> The sector is characterized by the set of scientific fields and scientific-disciplinary competencies related to the design and implementation of information processing systems, as well as their management and use in various application contexts with methodologies and techniques specific to engineering. This includes the theoretical foundations, methods and technologies suitable for producing technically sound projects, from the point of view of both the adequacy of the proposed solutions and of the possibility of technical realization as well as of cost-effectiveness and of organizational effectiveness. Such fundamentals, methods and technologies include some of the aspects related to a computing system, from hardware to software, from operating systems to computer networks, from databases to information systems, from programming languages to software engineering, from human-computer interaction to signal and images, from knowledge engineering to artificial intelligence.	
<b>Objectives:</b> The course aims to provide the basics of architecture, design and management of modern Information Systems, seen both as a tool to serve the achievement of business objectives, and as a catalyst for organizational and strategic innovation. Specifically, modern ERP/CRM information technologies supporting business processes of operational type will be described, and what are the most appropriate "best practices" for the standardization, reengineering and continuous improvement of business processes will be analyzed. Methodological principles of some phases of the life cycle of an Information System will be also addressed, with reference not only to technological aspects, but also to those requiring attention to the organizational and economic context, as well as the related issues of assessment and benchmarking. Finally, some of the regulatory aspects related to the procedures for the acquisition of Information Systems (tenders, contracts, outsourcing) will be outlined	
<b>Propaedeuticities:</b> none <b>Is a propaedeuticity for:</b> none	
<b>Types of examinations and other tests:</b> Case study presentation, written and oral exam	



<b>Course:</b> Integrated Logistic System		<b>Teaching Language:</b> Italian	
<b>SSD (Subject Areas):</b> ING-IND/17		<b>CREDITS:</b> 9	
<b>Course year: II</b>		<b>Type of Educational Activity: B</b>	
<b>Teaching Methods:</b> In person			
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> Analysis and design of industrial plants, including feasibility studies, site selection, and economic evaluation of the initiative; analysis and design of general plant services, including methods of technical-economic optimization; ergonomic design and safety of production systems; management of production systems, including quality management and maintenance; logistics of industrial plants, including material handling and management; automation of production systems, including the economic feasibility analysis of integrated and flexible systems and industrial instrumentation for automatic process control.			
<b>Objectives:</b> The course aims to provide the student with advanced concepts and tools for the design and management of supply chains. The student will acquire competences about the performance analysis and the design of supply chains with respect to physical, information and relational points of view, by means of the use of quantitative models.			
<b>Propaedeuticities:</b> none			
<b>Is a propaedeuticity for:</b> none			
<b>Types of examinations and other tests:</b> Written and oral exam			



<b>Course:</b> Statistical Lab for Industrial Data Analysis		<b>Teaching Language:</b> English	
<b>SSD (Subject Areas):</b> SECS-S/02		<b>CREDITS:</b> 9	
<b>Course year: II</b>		<b>Type of Educational Activity: B</b>	
<b>Teaching Methods:</b> In person			
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> The sector is characterized by specific attention to modern statistical issues arising in the field of experimental sciences (statistics and probability calculus, design and analysis of experiments), particularly in engineering (reliability, statistical quality control), and biomedical sciences (anthropometry, biometry, medical statistics). The main application fields concern technology, safety, environment, territory, production processes, products, and natural resources.			
<b>Objectives:</b> Train students on the application (illustrated through open source statistical software environment R) of interpretable statistical techniques for decision-making, possibly scalable up to big data frameworks. Every student must choose a data analysis project gathered along the course by experts in industrial engineering fields and develop it by working in team. The industrial engineering experts may want to take part to initial, intermediate and final workshops, where student groups shall show their project work in progress. In this way, students will have the opportunity to improve the ability of recognizing and implementing the most suitable statistical techniques to the problem at hand as well as of communicating relevant results and impact of their analysis also to non-statisticians			
<b>Propaedeuticities:</b> none <b>Is a propaedeuticity for:</b> none			
<b>Types of examinations and other tests:</b> Written and oral exam			



<b>Course:</b> Strategy and Entrepreneurship		<b>Teaching Language:</b> Italian	
<b>SSD (Subject Areas):</b> ING-IND /35		<b>CREDITS:</b> 9	
<b>Course year: II</b>		<b>Type of Educational Activity: B</b>	
<b>Teaching Methods:</b> In person			
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> Integration of economic and management knowledge oriented towards design, highlighting the economic implications of projects, the relationships between design choices and company performance, the relationships between design and implementation of innovations, the financing methods of projects, and the connection with the context in which the company operates.			
<b>Objectives:</b> Understanding of corporate strategies starting from the analysis of the external environment through the use of strategic analysis models. Understanding of entrepreneurial development models. Understanding of critical factors and elements supporting entrepreneurial development. Ability to analyze the resources (human, technical, economic, and financial) involved and involved in the entrepreneurial development process. Ability to analyze the main environmental variables in which the company operates. Ability to set up and apply a business model canvas. Ability to set up a business plan.			
<b>Propaedeuticities:</b> none			
<b>Is a propaedeuticity for:</b> none			
<b>Types of examinations and other tests:</b> Group project work, oral exam			



<b>Course:</b> System and Process Control	<b>Teaching Language:</b> English
<b>SSD (Subject Areas):</b> ING-INF/04	<b>CREDITS:</b> 9
<b>Course year: II</b>	<b>Type of Educational Activity: B</b>
<b>Teaching Methods:</b> In-person	
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> The area studies the methodologies and the technologies to process information (data and signals) for the purpose of automatizing (intended as planning, managing and operating in automatic fashion) plants, processes and dynamical systems in general. With the latter terms, we identify industrial production processes, automatically operating machines (including robotical systems), transportation systems, energy production systems, avionic systems, and environmental systems. Albeit their obvious differences, all the aforementioned systems can be modelled, simulated and controlled using the same methodological tools independently of the specific application. Thanks to this unifying approach, it is possible to develop both methodological and technologically relevant skills and competences.	
<b>Objectives:</b> At the end of this course the student will have a detailed knowledge on modern system and process control understanding its role in the technology trends that are the building blocks of Industry 4.0. The student will acquire specific competences on data-driven forecasting and control techniques and on the Analysis, Simulation and control of complex systems.	
<b>Propaedeuticities:</b> Analisi dei sistemi (Systems Theory) <b>Is a propaedeuticity for:</b> None	
<b>Types of examinations and other tests:</b> Development and presentation of two projects	

<b>Course:</b> Technologies for information systems		<b>Teaching Language:</b> English	
<b>SSD (Subject Areas):</b> ING-INF/05		<b>CREDITS:</b> 9	
<b>Course year: 2 LM</b>		<b>Type of Educational Activity: Front Lessons</b>	
<b>Teaching Methods:</b> In Person			
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b>  The sector is characterized by a set of scientific fields and scientific-disciplinary competencies related to the design and implementation of information processing systems, as well as their management and utilization in various application contexts with methodologies and techniques typical of engineering. This encompasses theoretical foundations, methods, and technologies aimed at producing technically valid projects, considering both the adequacy of proposed solutions and the feasibility of technical implementation, economic feasibility, and organizational effectiveness. These foundations, methods, and technologies include aspects related to a processing system, ranging from hardware to software, from operating systems to computer networks, from databases to information systems, from programming languages to software engineering, from human-machine interaction to signal and image recognition, from knowledge engineering to artificial intelligence.			
<b>Objectives:</b> Acquisition of skills related to the design and implementation of both classical and cloud-based information systems. Acquisition of data manipulation capabilities for both relational and Big Data. Managing the advanced Data Modeling and Analysis			
<b>Propaedeuticities:</b> None <b>Is a propaedeuticity for:</b> <b>None</b>			
<b>Types of examinations and other tests:</b> Written Test and Oral Exam			



<b>Course:</b> Mechanical technology ii	<b>Teaching Language:</b> Italian
<b>SSD (Subject Areas):</b> IMG-IND/16	<b>CREDITS:</b> 6
<b>Course year:</b>	<b>Type of Educational Activity:</b>
<b>Teaching Methods:</b> in-person	
<b>Contents extracted from the SSD declaratory consistent with the training objectives of the course:</b> Study of the transformation processes that affect manufacturing products, consisting of conventional and innovative materials, ranging from production to joints and controls; methodologies and tools for product development in order to reduce costs and time; methodologies and tools for the design of processes, components and transformation systems (capital goods);	
<b>Objectives:</b> In-depth study of the general principles and criteria for selecting manufacturing processes, based on conventional methods and innovative methods, to be integrated into the flexible and reconfigurable systems of modern industrial production	
<b>Propaedeuticities:</b>  <b>Is a propaedeuticity for:</b>	
<b>Types of examinations and other tests:</b> Written and oral tests	



## ALLEGATO 2.2

### REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDI INGEGNERIA GESTIONALE

LM-31

**Scuola:** Politecnica e delle Scienze di Base

**Dipartimento:** Ingegneria Industriale

**Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 2024-25**

<b>Attività formativa:</b> Ulteriori conoscenze	<b>Lingua di erogazione dell'Attività:</b> Italiano
<b>Attività:</b> Attività finalizzate allo sviluppo di conoscenze trasversali utili all'inserimento nel mondo del lavoro quali: <ul style="list-style-type: none"><li>- Conoscenze linguistiche</li><li>- Conoscenze informatiche</li><li>- Conoscenze legate alle soft skills</li><li>- Conoscenze di domini applicativi (finanza, programmazione e controllo, marketing, ecc...)</li></ul>	<b>CFU: 3</b>
<b>Anno di corso:</b> Secondo	<b>Tipologia di Attività Formativa:</b> F
<b>Modalità di svolgimento:</b> In presenza o a distanza	
<b>Obiettivi formativi:</b> Tali attività concorrono al raggiungimento di obiettivi formativi di tipo linguistico, informatico e professionalizzante per il mondo del lavoro	
<b>Propedeuticità in ingresso:</b> Nessuna	
<b>Propedeuticità in uscita:</b>	
<b>Tipologia delle prove di verifica del profitto:</b> Sono previste prove di verifica in base alla specifica attività formativa (test finali, project work, ecc...)	



## ANNEX 2.2

### DEGREE PROGRAM DIDACTIC REGULATIONS MANAGEMENT ENGINEERING

#### LM31

**School:** Polytechnic and basic science

**Department:** Industrial engineering

**Didactic Regulations in force since the academic year 2024-25**

<b>Training Activity:</b> Extra knowledge	<b>Training Activity Language:</b> Italian
<b>Content of the activities consistent with the training objectives of the course:</b> Activities aimed at developing cross-cutting knowledge useful for entering the world of work such as:  Language skills Computer skills Soft skills-related knowledge Knowledge of application domains (finance, programming and control, marketing, etc...)	<b>CFU: 3</b>
<b>Course year:</b> Second	<b>Type of Training Activity:</b> F
<b>Teaching Methods:</b> In-person and by distance teaching	
<b>Objectives:</b> Activities contributing to the achievement of linguistic, computer-based and/or vocational training objectives for the world of work	
<b>Propaedeuticities:</b> None <b>Is a propaedeuticity for:</b> None	
<b>Types of examinations and other tests:</b> Final test, project work	