

Università	Università degli Studi di BERGAMO
Classe	L-9 - Ingegneria industriale
Nome del corso in italiano	Ingegneria Gestionale <i>adeguamento di:</i> <i>Ingegneria Gestionale (1410106)</i>
Nome del corso in inglese	Management Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	22-270^9999^016091
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	14/05/2021
Data di approvazione della struttura didattica	25/03/2021
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	29/03/2021
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	30/09/2008 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://lt-ig.unibg.it/it
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Ingegneria gestionale, dell'informazione e della produzione
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> • Ingegneria delle tecnologie per la salute • Ingegneria meccanica • Ingegneria tessile
Numero del gruppo di affinità	1

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-9 Ingegneria industriale

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli di una specifica area dell'ingegneria industriale, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- essere capaci di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi;
- essere capaci di condurre esperimenti e di analizzarne ed interpretarne i dati;
- essere capaci di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale;
- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche;
- conoscere i contesti aziendali ed e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- conoscere i contesti contemporanei;
- avere capacità relazionali e decisionali;
- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

I laureati della classe saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali in diversi ambiti, anche concorrendo ad attività quali la progettazione, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, l'analisi del rischio, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione ed emergenza, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. In particolare, le professionalità dei laureati della classe potranno essere definite in rapporto ai diversi ambiti applicativi tipici della classe. A tal scopo i curricula dei corsi di laurea della classe si potranno differenziare tra loro, al fine di approfondire distinti ambiti applicativi.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono:

- area dell'ingegneria aerospaziale: industrie aeronautiche e spaziali; enti pubblici e privati per la sperimentazione in campo aerospaziale; aziende di trasporto aereo; enti per la gestione del traffico aereo; aeronautica militare e settori aeronautici di altre armi; industrie per la produzione di macchine ed apparecchiature dove sono rilevanti l'aerodinamica e le strutture leggere;
- area dell'ingegneria dell'automazione: imprese elettroniche, elettromeccaniche, spaziali, chimiche, aeronautiche in cui sono sviluppate funzioni di dimensionamento e realizzazione di architetture complesse, di sistemi automatici, di processi e di impianti per l'automazione che integrino componenti informatici, apparati di misure, trasmissione ed attuazione;
- area dell'ingegneria biomedica: industrie del settore biomedico e farmaceutico produttrici e fornitrici di sistemi, apparecchiature e materiali per diagnosi, cura e riabilitazione; aziende ospedaliere pubbliche e private; società di servizi per la gestione di apparecchiature ed impianti medicali, di telemedicina; laboratori specializzati;
- area dell'ingegneria chimica: industrie chimiche, alimentari, farmaceutiche e di processo; aziende di produzione, trasformazione, trasporto e conservazione di sostanze e materiali; laboratori industriali; strutture tecniche della pubblica amministrazione deputate al governo dell'ambiente e della sicurezza;
- area dell'ingegneria elettrica: industrie per la produzione di apparecchiature e macchinari elettrici e sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale e la robotica; imprese ed enti per la produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; imprese ed enti per la progettazione, la pianificazione, l'esercizio ed il controllo di sistemi elettrici per l'energia e di impianti e reti per i sistemi elettrici di trasporto e per la produzione e gestione di beni e servizi automatizzati;
- area dell'ingegneria energetica: aziende municipali di servizi; enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico; aziende produttrici di

componenti di impianti elettrici e termotecnici; studi di progettazione in campo energetico; aziende ed enti civili e industriali in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia;

- area dell'ingegneria gestionale: imprese manifatturiere; imprese di servizi e pubblica amministrazione per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, per l'organizzazione aziendale e della produzione, per l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, per la logistica, per il project management ed il controllo di gestione, per l'analisi di settori industriali, per la valutazione degli investimenti, per il marketing industriale;

- area dell'ingegneria dei materiali: aziende per la produzione e trasformazione dei materiali metallici, polimerici, ceramici, vetrosi e compositi, per applicazioni nei campi chimico, meccanico, elettrico, elettronico, delle telecomunicazioni, dell'energia, dell'edilizia, dei trasporti, biomedico, ambientale e dei beni culturali; laboratori industriali e centri di ricerca e sviluppo di aziende ed enti pubblici e privati;

- area dell'ingegneria meccanica: industrie meccaniche ed elettromeccaniche; aziende ed enti per la conversione dell'energia; imprese impiantistiche; industrie per l'automazione e la robotica; imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione ed il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi;

- area dell'ingegneria navale: cantieri di costruzione di navi, imbarcazioni e mezzi marini, industrie per lo sfruttamento delle risorse marine; compagnie di navigazione; istituti di classificazione ed enti di sorveglianza; corpi tecnici della Marina Militare; studi professionali di progettazione e peritali; istituti di ricerca;

- area dell'ingegneria nucleare: imprese per la produzione di energia elettronucleare; aziende per l'analisi di sicurezza e d'impatto ambientale di installazioni ad alta pericolosità; società per la disattivazione di impianti nucleari e lo smaltimento dei rifiuti radioattivi; imprese per la progettazione di generatori per uso medico;

- area dell'ingegneria della sicurezza e protezione industriale: ambienti, laboratori e impianti industriali, luoghi di lavoro, enti locali, enti pubblici e privati in cui sviluppare attività di prevenzione e di gestione della sicurezza e in cui ricoprire i profili di responsabilità previsti dalla normativa attuale per la verifica delle condizioni di sicurezza (leggi 494/96, 626/94, 195/03, 818/84, UNI 10459).

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il Nucleo analizzata la scheda illustrativa del Corso in Ingegneria Gestionale rileva che nella fase di progettazione la Facoltà ha tenuto conto dei seguenti elementi:

- a) individuazione delle esigenze formative ed aspettative delle parti interessate attraverso consultazioni dirette;
- b) definizione delle prospettive (figure professionali e prosecuzione degli studi) coerenti con le esigenze formative;
- c) definizione degli obiettivi di apprendimento congruenti con gli obiettivi generali con riferimento al sistema dei descrittori adottato in sede europea;
- d) significatività della domanda di formazione proveniente dagli studenti e punti di forza della proposta rispetto all'esistente;
- e) analisi e previsioni di occupabilità;
- f) analisi del contesto culturale;
- g) definizione delle politiche di accesso.

La Facoltà ha proceduto alla trasformazione del Corso di laurea in Ingegneria Gestionale Classe 10 nel corrispondente corso della Classe L-9, rispondendo nell'ambito della gestione della produzione alla necessità da parte delle imprese di figure in grado di gestire sistemi produttivo-logistici complessi, mentre nell'ambito della gestione dell'informazione e della tecnologia non limitando le competenze dell'Ingegnere Gestionale alla gestione delle sole ICT (che mantengono un ruolo di primaria importanza in questo ambito). In conclusione il Nucleo rileva che la proposta:

- a) è stata correttamente progettata;
- b) risulta adeguata e compatibile con le risorse di docenza disponibili e con i concorsi in svolgimento e con le strutture destinate dall'Ateneo al riguardo;
- c) può concorrere agli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa di cui al D.M. 362/2007.

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

Il collegio didattico del corso di laurea in Ingegneria Gestionale durante la redazione del progetto di trasformazione del corso di studio 509 - 270 ha in diverse occasioni, anche in modo informale, sentito l'opinione delle principali organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi e professioni (tra cui Confindustria di Bergamo, Servitec, Camera di Commercio, Ordine degli Ingegneri).

Il comitato di indirizzo è stato consultato e ha manifestato interesse evidenziando i seguenti punti di apprezzamento:

- solidità del progetto formativo, con particolare riferimento alle discipline di base sia generali (matematica, fisica) che specifiche del settore industriale;
- buon bilanciamento nel progetto formativo tra gli aspetti metodologici e a carattere professionalizzante;
- coerenza degli obiettivi formativi con le esigenze del mondo del lavoro con particolare riferimento, ma non solo, alla realtà locale.

Periodicamente il Consiglio di Corso di Studi (CCS) conduce indagini per valutare la rispondenza del percorso formativo con le esigenze del mercato del lavoro. In tali occasioni, sono state considerate diverse fonti e condotti incontri e consultazioni sia a livello formale che informale con le principali parti rappresentative del mondo della produzione di beni e servizi e nel campo delle professioni - quali Confindustria Bergamo, Camera di Commercio della provincia di Bergamo, Ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo, Bergamo Sviluppo - per la definizione dei fabbisogni formativi del profilo professionale e degli sbocchi occupazionali.

Tra questi incontri, quelli più significativi a livello formale sono stati:

- Seminario dal titolo "A GLIMPSE INTO THE FUTURE OF WORK: Engineering, Managerial and Legal Challenges for Work 4.0 & the Operator 4.0" organizzato in data 21 marzo 2018 in collaborazione con i CdS in Ingegneria Gestionale e in presenza di una rappresentanza delle parti interessate e delle aziende [1]. Le risultanze del seminario e della successiva discussione, possono essere sintetizzate nei seguenti punti: i) si prevede una maggiore richiesta di figure professionali con buone competenze di base, interdisciplinarietà e capacità di adattabilità e flessibilità; ii) i lavori che si svilupperanno sono quelli non routinari e che necessitano di alte competenze; iii) le principali skill che verranno richiesti sono legati al Complex Problem Solving, Critical Thinking, e Creativity; iv) si prevede una maggiore richiesta di competenze di gestione dell'interfaccia tra automazione e le figure professionali richieste [2]. Tali considerazioni appaiono confermate dall'intervista a Gianni Potti, presidente di CNCT - Confindustria Servizi Innovativi e Tecnologici, dal titolo "Industria 4.0, queste le figure professionali che mancano in Italia", il quale si afferma come "[...] la figura ideale del supertecnico che sappia governare l'Industria 4.0 [...] dovrebbe avere competenze di ingegneria gestionale (per comprendere la re-ingegnerizzazione dell'intero processo produttivo!), competenze economiche (per cogliere gli impatti finanziari e di mercato) e ovviamente competenze IT e digitali (perché sono l'ossatura dell'Industria 4.0)." [3].
- Consultazione delle parti interessate del 21 novembre 2019 che ha visto la partecipazione di rappresentanti di Confindustria Bergamo, Camera di Commercio di Bergamo, Bergamo Sviluppo e Ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo [4]. In tale occasione è stata ulteriormente rimarcata l'esigenza di una figura professionale in grado di supportare le aziende in un contesto dinamico, complesso e internazionale attraverso l'integrazione di più ambiti disciplinari. Sebbene il focus della consultazione fosse sul percorso magistrale, alcune evidenze hanno permesso di identificare aree di miglioramento anche sul percorso triennale.

I docenti afferenti al Dipartimento di Ingegneria Gestionale, dell'Informazione e della Produzione (DIGIP) mantengono contatti costanti con le aziende del territorio attraverso collaborazioni che spaziano dalla realizzazione di progetti di ricerca alla realizzazione di tesi e tirocini. Queste collaborazioni consentono di avere un confronto continuo con le esigenze delle aziende in termini di competenze dei profili in uscita dal percorso formativo.

Nel corso del 2019 è stato realizzato uno studio denominato "Progetto Competenze 4.0" da parte di alcuni docenti del DIGIP in collaborazione con Confindustria - Club dei 15, il cui intento era quello di individuare casi aziendali rappresentativi di come il paradigma Industria 4.0 potesse impattare, dal punto di vista delle competenze, sulle professionalità già esistenti e sulla creazione di nuove figure professionali [5]. Dalle risultanze del progetto è emersa la necessità di affiancare ai ruoli più tecnici una figura con competenze gestionali, in grado di fungere da interfaccia per l'integrazione tra le diverse funzioni aziendali, al fine di orientare il cambiamento tecnologico verso una strategia comune e condivisa.

Per quanto riguarda le fonti documentali consultate, vengono evidenziati in sintesi:

- dati Excelsior Unioncamere che riportano una difficoltà di reperimento della figura dell'ingegnere gestionale e industriale piuttosto elevata: 36% a livello di regione Lombardia e 39% a livello nazionale [6].

- i dati AlmaLaurea sulla Condizione occupazionale dei laureati, i quali registrano evidenziano come l'86,9% dei laureati prosegue gli studi iscrivendosi a un corso di laurea magistrale. Tra chi non prosegue con gli studi, il tasso di occupazione a dodici mesi dalla laurea di primo livello in Ingegneria industriale è pari al 76,2% [7].
- i dati della banca dati ISFOL (Gruppo "Professioni" nell'ambito della struttura "Lavoro e professioni") relativa alla professione dell'Ingegnere Gestionale [8].

- [1] <http://bit.ly/GLIMPSEWORK>
- [2] <http://bit.ly/GLIMPSESLIDE>
- [3] <http://bit.ly/INTRWGEST>
- [4] http://bit.ly/CDS_STAKEHOLDERS
- [5] <http://bit.ly/COMP40>
- [6] <http://bit.ly/EXC18UNION>
- [7] <http://bit.ly/ALMAOCCUPTRI>
- [8] <http://bit.ly/ISFOL1819>

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di laurea in Ingegneria Gestionale ha lo scopo di fornire competenze e strumenti metodologici e tecnologici funzionali ad affrontare i molteplici aspetti tecnici, economici, organizzativi e gestionali che caratterizzano l'attività industriale ed economica di imprese pubbliche e private, nazionali e internazionali. La figura formata ha capacità di analisi e sintesi che coniugano una solida conoscenza del metodo scientifico (fondato sulle discipline comuni alle lauree in ingegneria, quali matematica, statistica, fisica, chimica e informatica) con la conoscenza dei processi aziendali, dei sistemi organizzativi, dell'economia aziendale e dei processi operativi e decisionali che qualificano in modo distintivo l'ingegnere gestionale.

Il corso di laurea in Ingegneria Gestionale prepara figure professionali in grado di ricoprire ruoli diversi in molteplici funzioni aziendali all'interno di strutture tipicamente complesse.

Oltre alle competenze di natura tecnico-scientifica, il corso di laurea mira a stimolare le competenze personali e interpersonali attraverso strumenti didattici e di valutazione delle competenze acquisite che sviluppino il pensiero critico (i.e. autonomia di giudizio in progetti e attività individuali), le capacità relazionali (i.e. lavori di gruppo), le competenze linguistiche e le capacità espressive (i.e. elaborazione di rapporti di sintesi, presentazioni, interazione orale).

Il percorso formativo prevede il completamento degli studi con il conseguimento del titolo triennale per l'inserimento nel mondo del lavoro. Allo stesso tempo, il percorso è orientato alla preparazione per l'accesso alla laurea magistrale.

Percorso formativo

Il percorso formativo si articola su tre anni:

- durante il primo anno vengono affrontate le discipline fondamentali che costituiscono le basi dell'ingegneria (matematica, fisica, chimica, disegno e informatica) nonché i primi elementi nell'ambito dell'economia;
- il secondo anno è orientato al completamento delle discipline di base, all'introduzione delle principali materie tipiche per l'ingegneria industriale e all'impostazione della figura professionale attraverso insegnamenti di natura economico-gestionale;
- il terzo anno è dedicato al completamento della formazione della figura dell'ingegnere gestionale di primo livello attraverso l'acquisizione di capacità di analisi e progettuali nell'ambito dei principali processi aziendali che caratterizzano le imprese operanti nel comparto industriale o dei servizi, nel settore privato o pubblico.

Gli insegnamenti afferiscono alle seguenti aree disciplinari:

- AREA DELLE DISCIPLINE DI BASE, che ha lo scopo di fornire una cultura scientifica di base nei campi della matematica, della fisica, della chimica e della statistica.
- AREA INGEGNERISTICA, che ha l'obiettivo di fornire conoscenze ingegneristiche applicate alla fisica tecnica, alla meccanica, all'elettronica, all'automatica e all'informatica.
- AREA TECNOLOGICO-INDUSTRIALE, che sviluppa le conoscenze delle tecnologie e dei sistemi di lavorazione, degli impianti industriali meccanici e del disegno tecnico industriale.
- AREA ECONOMICO-GESTIONALE, che mira ad approfondire la conoscenza delle discipline economiche e relative alla gestione, organizzazione e strategia aziendale.

In particolare, rispetto ai possibili sbocchi professionali in imprese manifatturiere, di servizi e della pubblica amministrazione, è previsto il potenziamento delle conoscenze/abilità di pianificazione e controllo delle attività aziendali e di analisi economica e finanziaria dei progetti d'investimento [Area Economico-Gestionale]; della progettazione e della gestione dei processi produttivi e dei sistemi informativi aziendali [Area Ingegneristica]; e della gestione della produzione e della logistica d'impresa e del controllo della qualità industriale [Area Tecnologico-Industriale].

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il laureato di primo livello in Ingegneria Gestionale conosce e comprende gli approcci quantitativi, modellistici e interpretativi derivanti dall'applicazione di metodologie proprie dell'ingegneria - e dell'ingegneria gestionale in particolare - coniugando il sapere tecnico-scientifico alla conoscenza dei processi di funzionamento delle aziende in ambito industriale e dei servizi.

Le conoscenze e la capacità di comprensione sono conseguite dagli studenti attraverso lezioni frontali in aula e attività di esercitazione guidata e autonoma.

Le modalità di verifica delle conoscenze e capacità di comprensione si articolano in diverse modalità che includono il colloquio orale, la prova scritta, lo sviluppo di elaborati e la successiva esposizione in sede d'esame, a seconda delle specificità dei temi trattati nei diversi insegnamenti.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

Il laureato di primo livello in Ingegneria Gestionale acquisisce e sviluppa capacità critiche di analisi di sistemi aziendali complessi nel campo della produzione di beni e servizi, in ambito pubblico o privato. Il laureato è in grado di applicare le conoscenze acquisite a diversi livelli eminentemente in ruoli tecnici e di coordinamento.

Lo sviluppo della capacità di applicare conoscenza e comprensione viene stimolato e verificato attraverso la realizzazione di elaborati (individuali o di gruppo) che prevedono la discussione di casi e problemi ai quali gli studenti sono chiamati a fornire una soluzione applicando le conoscenze e competenze acquisite.

Lo sviluppo dell'elaborato relativo alla prova finale rappresenta un ulteriore momento di verifica delle capacità acquisite.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il corso di laurea contribuisce allo sviluppo dell'autonomia di giudizio - intesa come la capacità di valutare e apprezzare, anche attraverso gli opportuni strumenti metodologici e concettuali, la pluralità degli approcci, delle idee e delle soluzioni per pervenire criticamente ad un giudizio di validità, opportunità o convenienza delle stesse, al fine di operare scelte manageriali coerenti e robuste - negli ambiti di interesse, quali:

- i processi aziendali
- l'interpretazione di dati quantitativi sulle attività produttive ed economiche
- la comprensione delle dinamiche organizzative interne alle imprese e alle pubbliche amministrazioni
- la valutazione economica, strategica e organizzativa delle decisioni aziendali.

Lo sviluppo dell'autonomia di giudizio è promossa attraverso l'applicazione autonoma da parte dello studente dei concetti, metodi e approcci teorici e metodologici illustrati nei diversi insegnamenti a casi di studio e problemi tipici dei contesti di riferimento.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato in ingegneria gestionale deve saper comunicare in modo efficace, rigoroso e con proprietà di linguaggio nel rapporto con tecnici ed esperti afferenti alle diverse aree aziendali. La conoscenza della lingua inglese è requisito indispensabile per il conseguimento della laurea per cui il laureato deve essere in grado di comunicare anche in inglese.

I laureati acquisiscono competenze e strumenti per la comunicazione personale con riferimento a:

- comunicazione in lingua italiana e inglese, scritta e orale;
- abilità informatiche, elaborazione e presentazione dati;
- capacità di lavorare in gruppo;
- trasmissione e divulgazione dell'informazione all'interno di una organizzazione.

Lo sviluppo delle abilità comunicative è promosso anche attraverso l'attività didattica d'aula, che può prevedere l'interazione diretta docente-studente.

Le prove d'esame in forma orale consentono di verificare le abilità comunicative maturate dall'allievo.

Capacità di apprendimento (learning skills)

La capacità di apprendimento costituisce elemento fondante il profilo professionale in uscita per poter affrontare la dinamicità dei sistemi complessi in cui è chiamato ad operare attraverso un continuo aggiornamento e approfondimento.

Il corso di laurea fornisce capacità complementari necessarie per lo sviluppo e l'approfondimento di ulteriori competenze, con riferimento a:

- consultazione e utilizzo di fonti bibliografiche;
- consultazione di banche dati e altre informazioni in rete;
- sviluppo di una indagine sul campo;
- raccolta di informazioni all'interno di una particolare realtà aziendale.

La suddivisione delle ore di lavoro complessive previste per lo studente dà un forte rilievo alle ore di lavoro personale per offrire allo studente la possibilità di verificare e migliorare la propria capacità di apprendimento. La capacità di apprendimento viene stimolata attraverso la promozione del lavoro personale accanto al lavoro in aula sia nell'ambito degli insegnamenti che nello sviluppo del lavoro di tesi per offrire allo studente la possibilità di verificare e migliorare la propria capacità.

Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Per essere ammessi al corso di laurea occorre essere in possesso di un diploma di scuola superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo e aver acquisito e maturato le conoscenze scientifiche di base in matematica, logica, scienze e comprensione verbale fornite dagli insegnamenti specifici previsti nelle scuole secondarie superiori.

È inoltre richiesta la conoscenza della lingua inglese a livello B1 del quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza della lingua.

La preparazione iniziale degli studenti sarà verificata con le modalità previste nel quadro A3.b.

Gli eventuali obblighi formativi (OFA) derivanti da carenze nelle predette conoscenze dovranno essere colmati nel primo anno di corso, secondo le modalità previste.

Caratteristiche della prova finale (DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La prova finale consiste nella produzione di un elaborato scritto che descrive un'attività d'indagine autonomamente svolta dallo studente sotto la supervisione di un docente relatore.

Le attività relative alla preparazione della prova finale per il conseguimento della laurea saranno svolte dallo studente con modalità quali l'osservazione scientifica, la ricerca bibliografica, lo sviluppo e validazione di modelli logici e concettuali, la realizzazione di interventi sperimentali in situazioni di laboratorio o sul campo.

L'elaborato finale viene valutato dal docente relatore. La Commissione di Laurea formula la valutazione finale sulla base della proposta del docente relatore e attribuisce il relativo voto.

E' possibile redigere la prova finale in lingua straniera, previo accordo con il docente relatore.

La valutazione complessiva è espressa in centodecimi.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Si è richiesta l'istituzione, presso l'Università di Bergamo dei corsi di Laurea in Ingegneria Gestionale, Laurea in Ingegneria Meccanica e Laurea in Ingegneria Tessile. Questi corsi di Laurea pur appartenendo alla medesima classe di Ingegneria Industriale (10 D.M. 509/99 ed L-9 D.M. 270/04) ed essendo accomunati da una comune vocazione industriale sono caratterizzati da marcate peculiarità culturali che diversificano le figure professionali prodotte come di seguito specificato.

L'ingegnere meccanico è un tecnico in grado di affrontare le tematiche delle operazioni di lavorazione meccanica, della programmazione dei processi produttivi, della progettazione strutturale e dell'energetica e, pertanto, la sua formazione richiede solide basi nelle materie ingegneristiche di base ed un opportuno approfondimento nelle tematiche delle costruzioni e lavorazioni meccaniche e dell'energetica.

L'ingegnere gestionale è un tecnico in grado di affrontare le tematiche della gestione dei processi in ambito aziendale e quindi, oltre ad una solida base di competenze proprie dell'ingegneria industriale, richiede approfondimenti negli argomenti dell'organizzazione aziendale e della produzione, della gestione dei sistemi informativi aziendali, del controllo di gestione, della valutazione degli investimenti e dell'analisi della strategia di impresa. Infine questa figura professionale possiede oltre ad una solida conoscenza della tecnologia, la necessaria competenze per l'efficace gestione dei processi aziendali e dell'analisi economica.

L'ingegnere tessile è un tecnico in grado di affrontare le tematiche dei processi nei quali sono coinvolti la trasformazione dei materiali tessili ed i trattamenti chimici in esse coinvolti. Pertanto, la sua formazione richiede solide basi nelle materie ingegneristiche di base ed in particolare di chimica, di termodinamica e delle trasformazioni energetiche. Richiede inoltre considerevoli approfondimenti nei fondamenti, nella progettazione e nella programmazione delle operazioni tipiche dell'industria tessile.

Va rimarcato che anche nell'ordinamento secondo il DM 509/99 l'Università di Bergamo aveva attivato nella medesima classe 10, i tre corsi di studio in Ingegneria Gestionale, Ingegneria Meccanica ed ingegneria Tessile per assecondare le esplicite richieste del territorio e del mondo del lavoro locale. Le specificità culturali dei diversi corsi di laurea in Ingegneria Industriale precedentemente illustrate e la consolidata esperienza didattica sono alla base della proposta di attivazione da parte della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bergamo di un corso di Laurea in Ingegneria Gestionale, un corso di Laurea in Ingegneria Meccanica ed un corso di Laurea in Ingegneria Tessile. Tali corsi di studio, per meglio rispondere alle esigenze di differenziazione della formazione tra le diverse figure professionali formate nell'ambito della classe L9, si differenzieranno per almeno 90 CFU.

Infine, nonostante le diversità prima illustrate, si è ritenuto utile, appunto per la vocazione prettamente industriale, che i tre corsi di studio abbiano una "base comune" di Insegnamenti di Base e Caratterizzanti di almeno 60 CFU in modo da formare un unico gruppo di affinità.

Comunicazioni dell'ateneo al CUN

Le principali modifiche all'ordinamento sono riassumibili come segue:

1. Aggiornamento delle risultanze della consultazione con le organizzazioni rappresentative che hanno contribuito alla riprogettazione del corso di studi.
2. Aggiornamento del profilo professionale sulla base delle risultanze di cui al punto precedente e all'analisi degli sbocchi occupazionali dei laureati.
3. Aggiornamento e razionalizzazione delle codifiche ISTAT.
4. Aggiornamento e revisione degli obiettivi formativi e della descrizione del percorso in base alle risultanze dei punti 1 e 2.
5. Revisione e aggiornamento generale dei quadri relativi alla Conoscenza e comprensione, Autonomia di giudizio, Abilità comunicative, Capacità di apprendimento, Caratteristiche della prova finale.
6. Revisione dell'ordinamento didattico, alla luce dei punti 1, 2 e 4 in particolare. Riorganizzazione e razionalizzazione delle Attività affini con l'introduzione di due ambiti distinti (A11 Ambito informatico e ingegneristico e A12 - Ambito economico, statistico e matematico) al fine di permettere di costruire percorsi coerenti e ragionevolmente differenziati, pur mantenendo l'impianto di base caratterizzante dell'ingegneria gestionale. In particolare, l'ambito A11 fa riferimento alle aree INGEGNERISTICA e TECNOLOGICO-INDUSTRIALE, mentre l'ambito A12 fa maggiormente riferimento all'area ECONOMICO-GESTIONALE, come descritte nel quadro A4.a.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Ingegnere gestionale di primo livello

funzione in un contesto di lavoro:

Il profilo professionale dell'ingegnere gestionale di primo livello è una figura versatile che unisce una solida base scientifica ed ingegneristica ad una conoscenza approfondita e interdisciplinare dei processi che caratterizzano il funzionamento delle imprese. La conoscenza degli strumenti metodologici e tecnologici completa il profilo professionale delineando una figura in grado di svolgere attività tecnico-operative e di coordinamento all'interno di imprese pubbliche e private, nazionali e internazionali. Le competenze maturate nel corso di studi consentono all'ingegnere gestionale di primo livello di affrontare problemi complessi e multidisciplinari in collaborazione con figure tecniche e manageriali di diverso profilo con le quali è in grado di interagire efficacemente.

In particolare, la figura professionale formata è in grado di:

- identificare, analizzare e descrivere i principali processi organizzativi, operativi e gestionali che caratterizzano le imprese operanti sia nell'ambito della produzione di beni e servizi sia nella pubblica amministrazione;
- usare gli opportuni strumenti metodologici e tecnologici per modellizzare e risolvere problemi organizzativi e gestionali connessi ai suddetti processi;
- usare gli opportuni strumenti metodologici e tecnologici per la raccolta e analisi dei dati nell'ottica di supportare i processi decisionali dell'impresa;
- valutare unitariamente gli aspetti economici, finanziari, organizzativi e tecnici di alto livello connessi alle scelte tecnologiche relative sia ai processi produttivi e di erogazione dei servizi sia ai processi decisionali e gestionali.

competenze associate alla funzione:

Le principali competenze di cui dispone il profilo professionale fanno riferimento eminentemente alla gestione ed esecuzione ottimale dei processi operativi e decisionali in azienda. A tal fine, l'ingegnere gestionale fa leva sulla propria distintiva conoscenza del funzionamento delle imprese e sulla capacità di applicare modelli, strumenti e metodologie tipiche delle discipline ingegneristiche per l'analisi e il miglioramento dei modelli organizzativi e dei processi, la pianificazione e gestione delle attività logistico-produttive, la gestione della contabilità aziendale e l'analisi dei costi.

Nello specifico, in base alla declinazione data al percorso di studi seguito, l'ingegnere gestionale possiede la capacità di:

- progettare e gestire i processi caratteristici delle aziende di produzione e di servizio, valutando anche le soluzioni informatiche a supporto più adeguate;
- identificare e comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto imprenditoriale;
- ottimizzare l'utilizzo dei fattori produttivi in un'ottica di sostenibilità economica, ambientale e sociale;
- analizzare e comprendere la struttura organizzativa di un'azienda in relazione al contesto esterno in cui essa opera, nonché identificare possibili interventi migliorativi;
- pianificare e gestire la produzione industriale, gli impianti e la qualità della produzione;
- gestire la logistica industriale, l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, la gestione delle scorte e la distribuzione dei prodotti;
- monitorare e migliorare le prestazioni dell'organizzazione anche attraverso l'analisi dei dati a supporto dei processi decisionali;
- progettare e sviluppare sistemi e processi per la gestione della piccola e media impresa;
- identificare e valutare criticamente soluzioni informatiche e tecnologiche, nonché tradurre le esigenze dell'azienda in specifiche tecniche per la successiva acquisizione o realizzazione dei sistemi informativi aziendali e strumenti connessi;
- progettare sistemi di gestione della qualità;
- condurre esperimenti e di analizzarne ed interpretarne i dati;
- condurre processi di analisi sperimentale e di analizzarne e interpretarne correttamente i dati risultanti;
- comunicare efficacemente in forma scritta e orale, sia in lingua italiana che in lingua inglese;
- comprendere il contesto aziendale e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- aggiornare continuamente le proprie conoscenze e competenze;
- gestire relazioni professionali sulla base delle proprie competenze, responsabilità ed etica professionale.

sbocchi occupazionali:

Il laureato in ingegneria gestionale di primo livello trova impiego in aziende operanti in svariati settori, quali aziende industriali e manifatturiere, di servizi (banche, assicurazioni, sanità), utility (energia, trasporti), di consulenza, fornitori di soluzioni e servizi ICT e nella pubblica amministrazione. In generale, rappresentano opportunità di impiego tutte quelle situazioni lavorative che richiedano conoscenze gestionali, organizzative e di processo coniugate con conoscenze tecnologiche e informatiche rivolte al supporto dei processi operativi e decisionali in azienda.

Tra i principali sbocchi professionali:

- pianificazione e controllo dei processi principali (produzione, logistica, approvvigionamento, distribuzione, amministrazione e finanza);
- controllo della qualità di prodotto e di processo;
- project management e gestione di progetti di ricerca e sviluppo;
- gestione dei sistemi informativi e dell'informazione aziendale;
- gestione delle risorse umane.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Tecnici della produzione manifatturiera - (3.1.5.3.0)
- Tecnici della produzione di servizi - (3.1.5.5.0)
- Tecnici dell'organizzazione e della gestione dei fattori produttivi - (3.3.1.5.0)
- Approvvigionatori e responsabili acquisti - (3.3.3.1.0)
- Responsabili di magazzino e della distribuzione interna - (3.3.3.2.0)
- Tecnici della vendita e della distribuzione - (3.3.3.4.0)
- Spedizionieri e tecnici dell'organizzazione commerciale - (3.3.4.1.0)

Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:

- ingegnere industriale junior
- perito industriale laureato

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 iù½2.

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Matematica, informatica e statistica	INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	30	48	-
Fisica e chimica	CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale FIS/03 Fisica della materia	15	21	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:		45		
Totale Attività di Base			45 - 69	

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria elettrica	ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia ING-INF/07 Misure elettriche e elettroniche	6	12	-
Ingegneria gestionale	ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/17 Impianti industriali meccanici ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale ING-INF/04 Automatica	54	74	-
Ingegneria meccanica	ING-IND/08 Macchine a fluido ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/10 Fisica tecnica industriale ING-IND/12 Misure meccaniche e termiche ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/14 Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/17 Impianti industriali meccanici	12	24	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		72		
Totale Attività Caratterizzanti			72 - 110	

Attività affini

ambito: Attività formative affini o integrative		CFU	
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'attività (minimo da D.M. 18)		18	30
A11	ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali ING-INF/01 - Elettronica ING-INF/03 - Telecomunicazioni ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni	0	18
A12	MAT/09 - Ricerca operativa SECS-P/01 - Economia politica SECS-P/06 - Economia applicata SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	0	18
Totale Attività Affini		18 - 30	

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	3
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		3	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	6
	Abilità informatiche e telematiche	0	2
	Tirocini formativi e di orientamento	0	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		1	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		16 - 35	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	151 - 244

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e non in ambiti di base o caratterizzanti : ING-IND/22)

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : ING-INF/05 , MAT/09 , SECS-S/02)

Gli insegnamenti degli SSD caratterizzanti assicurano un approfondimento disciplinare delle competenze proprie dell'ingegnere gestionale. Accanto a questi, e in virtù dell'ampiezza degli sbocchi professionali e degli ambiti di impiego tipici dei laureati in ingegneria gestionale, gli SSD presenti tra le attività affini sono stati divisi in due ambiti distinti, ciascuno con i propri obiettivi formativi e con enfasi specifica sulle diverse aree (AREA INGEGNERISTICA, AREA TECNOLOGICO-INDUSTRIALE, AREA ECONOMICO-GESTIONALE di cui al quadro A4.a), al fine di consentire la flessibilità necessaria alla costruzione di percorsi di studio differenziati maggiormente orientati verso:

- A11 - Ambito informatico e ingegneristico
- A12 - Ambito economico, statistico e matematico

L'attribuzione dei valori minimi e massimi di cfu nei due ambiti rispecchia quindi la possibilità di costruire percorsi coerenti e ragionevolmente differenziati, pur mantenendo l'impianto di base caratterizzante dell'ingegneria gestionale.

In particolare, l'ambito A11 fa riferimento alle aree INGEGNERISTICA e TECNOLOGICO-INDUSTRIALE raggruppando SSD in grado di fornire competenze tecniche e scientifiche relative i) agli aspetti tecnologici dell'elaborazione delle informazioni, ii) alla strutturazione e utilizzo di banche dati, iii) alla sicurezza informatica, iv) ai principi della sostenibilità con riferimento all'impatto ambientale dei sistemi energetici, delle tecnologie e dei materiali grazie alla presenza dei seguenti settori:

- ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali
- ING-INF/01 Elettronica
- ING-INF/03 Telecomunicazioni
- ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni

Per quanto riguarda l'ambito A12, esso fa riferimento principalmente all'area ECONOMICO-GESTIONALE e raggruppa SSD che contribuiscono al percorso formativo dello studente fornendo conoscenze e competenze nel campo dell'economia, della statistica e della matematica applicata, utili per la comprensione del sistema economico in cui operano le imprese e per la produzione e analisi degli indicatori economico-statistici:

- MAT/09 Ricerca operativa
- SECS-P/01 Economia politica
- SECS-P/06 Economia applicata
- SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica

Si osserva come alcune tematiche avanzate relative ai settori ING-INF/05, MAT/09, SECS-S/02 sono da considerarsi affini all'indirizzo.

L'ampiezza delle tematiche connesse con il SSD ING-INF/05 fa sì che esso comprenda sia argomenti di fondamenti di informatica che trovano spazio tra le materie di base e caratterizzanti del Corso di Laurea, sia argomenti quali i calcolatori elettronici e i sistemi operativi, reti di comunicazione, sicurezza informatica che invece hanno l'obiettivo di completare la formazione dell'Ingegnere Gestionale come materie affini ed integrative.

L'ampiezza delle tematiche connesse con il SSD MAT/09 fa sì che esso comprenda sia argomenti di programmazione lineare e ottimizzazione che trovano spazio tra le materie di base del Corso di Laurea, sia argomenti quali la programmazione non lineare e la programmazione stocastica, che invece hanno l'obiettivo di completare la formazione dell'Ingegnere Gestionale come materie affini ed integrative.

L'ampiezza delle tematiche connesse con il SSD SECS-S/02 fa sì che esso comprenda sia argomenti di inferenza statistica e calcolo delle probabilità che trovano spazio tra le materie di base del Corso di Laurea, sia argomenti quali la modellizzazione autoregressiva e i modelli spazio degli stati che invece hanno l'obiettivo di completare la formazione dell'Ingegnere Gestionale come materie affini ed integrative.

Note relative alle altre attività

Tra i requisiti di ingresso è previsto un opportuno livello di conoscenza della lingua inglese. Il possesso di tale requisito sarà verificato.

L'esperienza DM509 di un corso curriculare di lingua inglese di 5 CFU con esame idoneativo è risultata poco efficace e quindi non è stata riproposta nei nuovi Corsi 270.

Saranno però tenuti dei corsi da docenti qualificati per gli allievi che non abbiano dimostrato la conoscenza della lingua a livello richiesto.

Note relative alle attività di base

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 14/04/2021