



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA E INDUSTRIALE

**Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in
INGEGNERIA MECCANICA**

[HTTPS://CORSI.UNIBS.IT/MECCANICAMAGISTRALE](https://corsi.unibs.it/meccanicamagistrale)

(Ciclo di studio che inizia nell'a.a. 2025-26)

Approvato dal CCSA in Ingegneria Industriale in data 25/03/2025

Approvato dal CDD in Ingegneria Meccanica e Industriale in data 27/03/2025

Emanato con D.R. n. 108/2025 del 19/05/2025



Via Branze 38
25123 Brescia
Italy

Partita IVA: 01773710171
Cod. Fiscale: 98007650173
dimi@cert.unibs.it

+39 030 3715485

Il Regolamento Didattico specifica gli aspetti organizzativi del Corso di Studio, secondo il corrispondente ordinamento, nel rispetto della libertà di insegnamento e dei diritti-doveri dei docenti e degli allievi e si articola in:

Art. 1) presentazione del corso	3
Art. 2) obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo	4
Art. 3) risultati di apprendimento attesi (Knowledge and Understanding, Applying Knowledge and Understanding, Making Judgements, Communication Skills, Learning Skills).....	6
Art. 4) profili professionali e sbocchi occupazionali	9
Art. 5) requisiti per l'ammissione al corso di laurea e modalità di accesso e verifica	10
Requisiti curriculari	10
Adeguatezza della personale preparazione	11
Art. 6) Credito Formativo Universitario	11
Art. 7) attività formative e modalità di erogazione della didattica.....	12
Art. 8) organizzazione del corso, sbarramenti e propedeuticità	12
Art. 9) modalità di frequenza e obblighi degli studenti.....	14
Art. 10) attività di orientamento e tutorato	14
Art. 11) distribuzione delle attività formative e appelli d'esame nell'anno, le sessioni d'esame e le modalità di verifica del profitto.....	14
Art. 12) modalità di verifica della conoscenza delle lingue straniere e delle certificazioni linguistiche	15
Art. 13) modalità di verifica dei risultati degli stages, dei tirocini e dei periodi di studio all'estero e i relativi crediti	15
Art. 14) prova finale e votazione	16
Art. 15) riconoscimento CFU.....	16
Art. 16) modalità per l'eventuale trasferimento da altri corsi di studio	16
Art. 17) rinvio ad altre fonti normative.....	17
ALLEGATO 1	18

Art. 1) presentazione del corso

Obiettivo del Corso di Studio è di formare tecnici che, possedendo una solida conoscenza delle tematiche dell'Ingegneria meccanica, siano in grado di affrontare problemi di notevole complessità, comprendendone a livello approfondito la fenomenologia e disponendo di strumenti avanzati, sia concettuali che operativi, per affrontarli.

Vengono in particolare affrontate tematiche trasversali relative alla progettazione, ai metodi di rappresentazione e modellizzazione, alla progettazione funzionale e strutturale di componenti e sistemi, ai sistemi di controllo e misura, alla progettazione termica, termotermica e termofluidodinamica di macchine e impianti, alla progettazione, controllo e gestione del ciclo produttivo e dei relativi apparati e impianti. La figura professionale, inoltre, viene arricchita mediante attività formative orientate all'inserimento nel mondo del lavoro quali stage, tirocini e attività di laboratorio e progettuale.

Il Corso di Studio è articolato in cinque curricula, che consentono di sviluppare competenze più specifiche in settori di particolare interesse dell'ingegneria meccanica:

Curriculum Autoveicoli

Si propone di formare tecnici in grado di progettare e dimensionare componenti e sistemi chiave di autotelaio e powertrain e di impostare il comportamento dinamico del veicolo grazie all'utilizzo di software professionali, con particolare riguardo alla sicurezza attiva e all'interazione uomo-veicolo. Vengono inoltre descritte ed approfondite le metodologie per svolgere campagne di testing in laboratorio, su strada e su pista, anche per veicoli sportivi e per applicazioni speciali. La preparazione è completata dai corsi sulle tecnologie innovative di propulsione, quali sistemi ibridi, elettrici, fuel cell, e sui sistemi elettronici di bordo.

Curriculum Biomeccanica

Mira a integrare la preparazione di base dell'Ingegneria Meccanica di secondo livello con competenze più specialistiche finalizzate alla progettazione di sistemi e dispositivi per il settore biomedicale. A tale scopo, accanto ai tradizionali insegnamenti del percorso formativo in Ingegneria Meccanica, vengono impartite (per la maggior parte in lingua inglese) nozioni relative alla fluidodinamica dei sistemi biologici, alla schematizzazione e simulazione funzionale e strutturale di apparati e impianti, al comportamento dei materiali e biomateriali impiegati per applicazioni biomedicali, alle tecnologie di prototipazione e di fabbricazione di protesi e dispositivi, ai sensori per utilizzo biomedicale, nonché alle procedure per la gestione della qualità e sicurezza dei prodotti biomedicali.

Curriculum Costruzioni

Si propone di sviluppare competenze specialistiche per la progettazione di componenti, strutture e sistemi meccanici. A tal fine viene approfondita la conoscenza delle metodologie di progettazione tradizionali ed avanzate (ad es. meccanica della frattura), degli strumenti per il calcolo strutturale sia di tipo analitico che numerico (FEM, differenze finite, ecc.), del comportamento e resistenza dei materiali sia tradizionali che innovativi nelle diverse condizioni di esercizio e delle metodologie sperimentali per la loro caratterizzazione meccanica. Tali competenze sono integrate con nozioni sui sistemi di azionamento e sulle problematiche di ergonomia e sicurezza.

Curriculum Transizione Energetica

Punta alla formazione di ingegneri con competenze nei processi di conversione dell'energia, con particolare riguardo alle tecnologie orientate alla decarbonizzazione (fra le quali le energie rinnovabili e la mobilità) e all'efficientamento energetico. Vista l'ampia interdisciplinarietà dei temi, durante il percorso lo studente acquisisce competenze anche nel settore della termo-fluido-dinamica computazionale e nell'utilizzo di moderni strumenti di calcolo per l'ottimizzazione dei processi e per il supporto alle decisioni: strumenti indispensabili per affrontare la progettazione e la

gestione di procedure (non solo tecnologiche) per loro natura complesse e innovative. Con riferimento poi agli aspetti tradizionali tipici nella formazione degli ingegneri meccanici, viene anche dato spazio alle tecniche di progettazione meccanica e fluido-dinamica e di gestione degli impianti industriali.

Curriculum Produzione

Affronta le problematiche connesse con i criteri di base ed avanzati di progettazione, il controllo e la gestione degli apparati produttivi, il progetto e l'ingegnerizzazione di pezzi da produrre, la messa a punto del ciclo produttivo, le tecniche di produzione tradizionali e innovative, le modalità e gli strumenti di controllo e gestione della produzione, i software di simulazione delle deformazioni plastiche (FEM), i software di gestione e funzionamento degli impianti, i software di analisi e studio ai fini della qualità, i software di progettazione (CAD e CAM).

La scelta del curriculum viene esercitata all'atto dell'immatricolazione al corso di studio.

Il corso di studio è articolato su 2 anni e prevede l'acquisizione di 120 CFU complessivi suddivisi in attività caratterizzanti, affini o integrative e a scelta dello studente, oltre alle attività relative alla preparazione della prova finale e all'acquisizione di ulteriori conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro.

Parte delle attività potranno essere opzionalmente svolte nell'ambito di programmi di mobilità internazionale presso Università estere convenzionate.

Art. 2) obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di studio ha l'obiettivo di formare una figura professionale con una solida preparazione nel campo dell'ingegneria meccanica, in grado di ideare, pianificare, progettare, produrre e gestire prodotti, processi, componenti, sistemi, beni strumentali, impianti e servizi. Tale figura è fortemente richiesta dal territorio, che ha una vocazione spiccatamente industriale e necessità di personale di elevata qualificazione per gestire l'innovazione tecnologica imposta dalla crescente complessità del sistema produttivo.

Per rispondere a queste esigenze, l'allievo deve acquisire:

- la capacità di affrontare problemi di notevole complessità nell'ambito dell'Ingegneria meccanica, comprendendone a livello approfondito la fenomenologia e sapendoli schematizzare, modellare e risolvere anche con un approccio di tipo interdisciplinare;
- più in particolare, la capacità di applicare correttamente metodologie e tecniche di progettazione e verifica di macchine, componenti e sistemi meccanici; di pianificare, progettare e gestire esperimenti e prove di elevata complessità su macchine, componenti e sistemi meccanici, valutandone criticamente i risultati; di utilizzare modelli teorici e software specialistici per la soluzione di problemi dell'ingegneria meccanica e di interpretarne i risultati con competenza; di ricercare soluzioni tecniche e progettuali innovative, di gestire la ricerca e sviluppo di prodotti e sistemi;
- la capacità di ampliare ed approfondire in maniera autonoma le proprie conoscenze, competenze e abilità ai fini di un efficace aggiornamento durante la vita professionale;
- la capacità di comunicare in maniera efficace in italiano e in inglese, in forma scritta e orale, informazioni, dati e soluzioni ad interlocutori specialisti e non, e di confrontarsi con la letteratura tecnica internazionale;
- la capacità di interagire con gruppi di lavoro interdisciplinari, mediante la conoscenza dei diversi strumenti e linguaggi tecnico-scientifici e normativi di settore e dei metodi della comunicazione.

Il percorso formativo consente di raggiungere questi obiettivi fornendo in primis agli studenti una solida preparazione nelle materie caratterizzanti dell'ingegneria meccanica, in particolare relativamente alle macchine e sistemi energetici, alle misure, alla progettazione concettuale, funzionale e strutturale, alle tecniche di rappresentazione, alle tecnologie e sistemi di produzione, agli impianti industriali e meccanici. Tale preparazione, acquisita principalmente nel primo anno di corso ed integrata con conoscenze economico-aziendali, viene completata e declinata nell'ambito di diversi curricula in cui si articola il corso di studio, nei quali viene impartita una formazione più specifica rivolta a settori di particolare interesse dell'ingegneria meccanica. Particolare

importanza rivestono a tal fine le attività affini ed integrative, nonché diverse attività utili all'inserimento del mondo del lavoro, per lo più di carattere laboratoriale e con finalità applicative, così come quelle scelte autonomamente dall'allievo, quest'ultime collocate di norma al secondo anno del percorso formativo.

Le tematiche su cui vertono i curricula del corso di studio sono le seguenti:

- la meccanica dell'autoveicolo, in particolare lo studio del comportamento dinamico del veicolo, anche mediante l'utilizzo di software e simulatori professionali, l'analisi e la progettazione di componenti e sistemi chiave di autotelaio e powertrain, con particolare riguardo alla sicurezza attiva e all'interazione uomo-veicolo. Vengono inoltre descritte ed approfondite le metodologie per pianificare e gestire campagne di testing in laboratorio, su strada e su pista, anche per veicoli sportivi e per applicazioni speciali. La preparazione è completata da insegnamenti sulle tecnologie innovative di propulsione, quali sistemi ibridi, elettrici, fuel cell, e sui sistemi elettronici di bordo.
- la progettazione di sistemi e dispositivi per il settore biomedicale. A tale scopo, attraverso la frequenza di insegnamenti curriculari erogati in gran parte in lingua inglese, l'allievo integra la propria formazione mediante conoscenze e competenze relative alla fluidodinamica dei sistemi biologici, alla schematizzazione e simulazione funzionale e strutturale di apparati e impianti, alla biomeccanica, al comportamento dei materiali e biomateriali impiegati per applicazioni biomedicali, alle tecnologie di prototipazione e di fabbricazione di protesi e dispositivi, ai sensori per utilizzo biomedicale, nonché alle procedure per la gestione della qualità e della sicurezza dei prodotti biomedicali.
- la progettazione avanzata ed innovativa di componenti, strutture e sistemi meccanici. A tal fine, le conoscenze e le competenze in ambito progettuale trasversali a tutti i curricula vengono integrate da una formazione più specialistica sulle metodologie di progettazione avanzate e sui relativi strumenti per il calcolo strutturale, sia di tipo analitico (ad es. meccanica della frattura, teoria delle piastre, teoria dei solidi a grande curvatura, ecc.) che numerico (FEM, differenze finite, ecc.), sul comportamento e la resistenza in diverse condizioni di esercizio dei materiali, sia di tipo tradizionale che innovativo (ad es. compositi, materiali ottenuti per additive manufacturing, ecc.) e sulle metodologie sperimentali per la loro caratterizzazione meccanica. A tali argomenti si affianca una formazione sui sistemi di azionamento e controllo e su problematiche di ergonomia e sicurezza.
- la transizione energetica e i relativi processi di conversione della energia, con particolare riguardo alle tecnologie orientate alla decarbonizzazione e all'efficientamento energetico. Vista l'ampia interdisciplinarietà dei temi, durante il percorso lo studente acquisisce conoscenze e competenze anche nel settore della termo-fluido-dinamica computazionale e nell'utilizzo di moderni strumenti di calcolo per l'ottimizzazione dei processi e per il supporto alle decisioni: strumenti indispensabili per affrontare la progettazione e la gestione di procedure per loro natura complesse e innovative. Viene anche dato spazio alle tecniche di progettazione meccanica e fluido-dinamica e di gestione degli impianti industriali.
- la progettazione e l'ottimizzazione dei processi di produzione e degli impianti industriali, nonché lo sviluppo di nuovi prodotti tramite l'impiego di tecnologie innovative e software specializzati. In particolare l'allievo affronta le problematiche connesse con i criteri tradizionali ed avanzati di progettazione, controllo e gestione degli apparati produttivi, il progetto e l'ingegnerizzazione di pezzi da produrre, la messa a punto del ciclo produttivo, le tecniche di produzione tradizionali e innovative, le modalità e gli strumenti di controllo e gestione della produzione. Vengono a tal fine utilizzati software di simulazione dei processi di lavorazione per deformazione plastica (FEM), software di gestione e funzionamento degli impianti, software di analisi della qualità, software di progettazione (CAD e CAM).

La formazione viene erogata con modalità diversificate, volte anche all'acquisizione e al potenziamento delle competenze trasversali (soft skills). In particolare, a fianco delle tradizionali lezioni ed esercitazioni alle quali l'allievo partecipa elaborandone autonomamente i contenuti teorici ed i risvolti applicativi, nel percorso formativo sono presenti diverse attività di laboratorio, particolarmente utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, nell'ambito delle quali viene data agli allievi la possibilità di interagire direttamente con strumenti, apparecchiature e software di tipo professionale, e ne viene stimolato il lavoro di squadra mediante lo sviluppo e la presentazione di soluzioni progettuali in base a specifiche assegnate. In diversi insegnamenti del percorso formativo sono altresì inseriti seminari e visite aziendali, che, attraverso testimonianze rappresentative, permettono agli allievi di essere introdotti nelle problematiche e nelle dinamiche del mondo produttivo, nonché di confrontarsi con professionisti del settore. Questo tipo di esperienze possono essere approfondite nella parte conclusiva del percorso formativo,

mediante la partecipazione ad attività di tirocinio/stage presso aziende del territorio, o attività di progetto interno all'Università.

All'acquisizione della conoscenza della terminologia disciplinare e della capacità di comunicare efficacemente in lingua inglese, contribuiscono sia la presenza di insegnamenti (curricolari e a scelta libera) erogati in lingua inglese, che l'uso di testi e materiale didattico in lingua inglese. Vengono inoltre incentivate esperienze all'estero attraverso i programmi di mobilità studentesca e la preparazione di tesi all'estero.

Il percorso formativo si conclude con la prova finale, un elaborato di ampio respiro sviluppato in autonomia ed in modo originale, con significativo apporto personale, che deve essere presentato e discusso davanti ad apposita commissione. Nel caso in cui l'allievo abbia svolto attività di tirocinio/stage o progetto interno, la prova finale verte di norma sull'attività svolta e sui risultati ottenuti presso la struttura (azienda pubblica o privata, centri di ricerca o laboratori universitari, enti, ordini professionali) che lo ha ospitato. Nell'ambito di questa attività, l'allievo riceve un ulteriore stimolo ad aggiornare e completare le proprie conoscenze mediante ricerche bibliografiche, analisi di fonti web, confronto con colleghi ed esperti e potenzia le proprie capacità critiche, di elaborazione ed infine di sintesi e di comunicazione.

Art. 3) risultati di apprendimento attesi (Knowledge and Understanding, Applying Knowledge and Understanding, Making Judgements, Communication Skills, Learning Skills)

CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE

I laureati magistrali in Ingegneria Meccanica devono aver acquisito conoscenze e capacità di comprensione che estendono e rafforzano quelle tipicamente associate alla laurea di primo livello e consentono di elaborare e applicare idee originali, spesso in un contesto di ricerca e sviluppo.

Al termine del processo formativo, l'allievo avrà acquisito una solida preparazione nelle materie scientifiche di base e nelle discipline ingegneristiche trasversali, nonché conoscenze e capacità di comprensione avanzate e interdisciplinari nell'ambito dell'Ingegneria meccanica.

La maturazione di queste conoscenze e capacità di comprensione si otterrà tramite diversi strumenti e modalità: (i) curando nella didattica frontale sia la trasmissione del bagaglio di conoscenze teoriche sia l'approccio metodologico ai problemi; (ii) dando rilievo agli aspetti progettuali ed alle problematiche operative nelle esercitazioni; (iii) per migliorare la comprensione delle tematiche specifiche ed aumentare la conoscenza della realtà industriale/della professione, nell'ambito degli insegnamenti più avanzati sono previsti sia interventi di professionisti che operano in imprese/studi professionali del territorio, nazionali ed internazionali, sia visite ad aziende e industrie operanti sul territorio; (iv) in molti insegnamenti vengono adottati testi e documentazione in lingua inglese ed alcuni di essi sono tenuti in lingua inglese; (v) una congrua parte del tempo è dedicato allo studio ed all'approfondimento personale, anche favorito dalla disponibilità di materiale e testi specialistici presso le biblioteche di Ateneo.

La verifica delle conoscenze e della capacità di comprensione viene condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste nel corso di studio: esami, scritti ed orali, in cui saranno valutate sia la preparazione teorica sia la capacità di elaborazione, anche progettuale. Per quanto riguarda in particolare la capacità di comprensione, un momento privilegiato sia di maturazione sia di verifica sarà costituito dal confronto stretto con il docente durante la preparazione della tesi di laurea magistrale.

CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE

I laureati magistrali in Ingegneria Meccanica devono essere capaci di applicare le loro conoscenze, capacità di comprensione e abilità nel risolvere problemi a tematiche nuove o non familiari, inserite in contesti più ampi (o

interdisciplinari) connessi al proprio settore di studio. Uno degli scopi dell'impostazione didattica del corso di studio è infatti quello di sollecitare la partecipazione attiva degli allievi e la loro capacità di elaborazione autonoma.

Pertanto il laureato sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite, anche integrando conoscenze diverse: nella scelta, dimensionamento e verifica degli organi di macchine; nella previsione e verifica della resistenza dei materiali nelle diverse condizioni di esercizio; nella progettazione, ottimizzazione e gestione delle macchine a fluido e degli impianti di produzione di energia; nella progettazione, nel controllo e nella gestione degli apparati produttivi; nelle tecniche di produzione e nell'ingegnerizzazione di pezzi da produrre; nella messa a punto, controllo e gestione del ciclo produttivo.

L'acquisizione di queste capacità di applicare conoscenza e comprensione avverrà soprattutto attraverso le esercitazioni dei corsi dove, acquisiti gli strumenti concettuali, gli allievi vengono posti di fronte a casistiche progettuali concrete sempre più complesse, per le quali dovranno proporre soluzioni complete di tipo progettuale, anche attraverso l'impiego di software di simulazione e calcolo. Ulteriori opportunità in questo senso sono offerte dalle attività di laboratorio previste, nelle quali verranno stimulate le capacità di interagire in gruppo con gli altri studenti. Attraverso il confronto con i docenti, nella revisione critica delle scelte operate, si affinerà poi la capacità di applicare i concetti appresi, di tener conto anche di elementi non puramente tecnici, quali quelli imposti da vincoli di tipo legislativo o economico, si maturerà la padronanza delle tecniche applicabili nei diversi casi e la consapevolezza delle loro limitazioni. Il momento formativo culminante sarà poi costituito dal lavoro di preparazione della tesi di laurea magistrale che rappresenta il punto di arrivo per la messa a punto e la verifica delle abilità maturate, con l'aggiunta di eventuali spunti inerenti l'innovazione e la ricerca.

La verifica delle capacità acquisite avviene: nelle prove in itinere; nelle esercitazioni incluse quelle che avvengono in laboratorio che prevedono lo svolgimento di compiti specifici nei quali l'allievo dimostra la padronanza di argomenti, strumenti, metodologie ed autonomia critica; nelle periodiche revisioni dei progetti attraverso la discussione con il docente; in sede di esami di profitto, attraverso le prove scritte ed orali e le discussioni progettuali e infine nella preparazione e discussione della tesi di laurea che, in molti casi, viene associata ad una attività di tirocinio presso aziende/professionisti/enti.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO

I laureati magistrali in Ingegneria Meccanica devono avere la capacità di integrare le conoscenze e gestire la complessità, nonché di formulare giudizi sulla base di informazioni limitate o incomplete, includendo la riflessione sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle loro conoscenze e giudizi.

Il percorso di studio proposto all'allievo nel corso di laurea in Ingegneria Meccanica accompagna lo studente ad assumere un crescente grado di autonomia di giudizio nelle attività correlate con le problematiche oggetto di studio o di progetto proposte per: (i) individuare i dati richiesti attraverso ricerche bibliografiche e su basi di dati; (ii) selezionare criticamente i dati da utilizzare; (iii) esaminare i risultati ottenuti da elaborazioni effettuate con strumenti informatici oppure da prove sperimentali di laboratorio; (iv) valutare criticamente l'utilizzo di tecnologie nuove o emergenti; (v) sviluppare un atteggiamento aperto, critico, orientato alla scelta della soluzione più adatta a risolvere problemi complessi ed articolati con presa di coscienza delle implicazioni etiche e sociali dei risultati del proprio lavoro. Queste attività sono svolte prevalentemente nell'ambito dei corsi di laboratorio o progettuali nei quali lo studente sulla base di specifiche fornite dal docente deve proporre, sviluppare ed infine descrivere attraverso relazioni scritte o elaborati grafici, soluzioni al problema assegnatogli. L'obiettivo formativo sarà perseguito anche incentivando incontri e colloqui con esponenti del mondo del lavoro promossi attraverso seminari e partecipazione a conferenze, visite guidate in aziende ed industrie, presentazione e studio di specifici casi industriali sui quali esprimere valutazioni preliminari, proposte di intervento, analisi dei risultati attesi.

La verifica dell'acquisizione di capacità autonome di giudizio sarà effettuata progressivamente attraverso gli esami di profitto, soprattutto quelli connessi ad attività progettuale, nei quali le scelte effettuate dovranno essere adeguatamente motivate e discusse, tenendo conto delle possibili alternative. La preparazione e discussione della tesi finale di laurea magistrale sarà poi il momento privilegiato nel quale le capacità sviluppate di elaborazione critica del contesto, definizione degli obiettivi, ideazione delle soluzioni, valutazione delle alternative, valutazione delle implicazioni, trovano un momento di sintesi in un lavoro non solo unitario, ma di personale responsabilizzazione dell'allievo di fronte al docente relatore ed alla commissione d'esame.

ABILITÀ COMUNICATIVE

I laureati magistrali in Ingegneria Meccanica devono saper comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le loro conclusioni, nonché le conoscenze e la ratio ad esse sottese, a interlocutori specialisti e non specialisti.

Il laureato magistrale in Ingegneria Meccanica deve saper: inquadrare compiutamente il proprio lavoro in contesti più ampi e motivare in modo comprensibile e convincente le scelte effettuate; trasferire le proprie conoscenze in maniera non ambigua, utilizzando correttamente le metodologie di rappresentazione e documentazione, ed adeguando la forma comunicativa alle necessità dell'interlocutore; cooperare in maniera efficace alle attività di gruppi di lavoro omogenei ed eterogenei; comunicare efficacemente in modo scritto ed orale anche in contesti internazionali attraverso la padronanza di almeno un'altra lingua della Comunità Europea diversa dall'italiano.

Tali obiettivi saranno perseguiti e verificati costantemente nello svolgimento ordinario dell'attività didattica, incoraggiando la partecipazione attiva degli allievi alle lezioni ed esercitazioni, al momento delle verifiche di profitto, che sono effettuate nella maggior parte dei casi con delle prove sia scritte sia orali, attraverso lo svolgimento di lavori di gruppo che comportano la necessità di relazionare anche in forma seminariale e con la stesura di relazioni scritte. Gli allievi saranno stimolati a comunicare, motivare e valorizzare verso i docenti e gli altri studenti le scelte progettuali e le valutazioni di merito attraverso la discussione in gruppo sia in forma scritta e grafica. In particolare verrà curata la redazione organica di relazioni di accompagnamento agli elaborati di progetto, che sappiano sintetizzare sia gli aspetti tecnici sia comunicare e motivare le scelte in un linguaggio comprensibile al non specialista. Le eventuali attività di tirocinio svolte in Italia o all'estero ed i periodi di formazione all'estero contribuiranno in maniera notevole allo sviluppo delle capacità di comunicazione. Infine, la prova finale prevede la discussione, in contraddittorio con una commissione, di un elaborato di tesi sviluppato autonomamente, sotto la guida di un docente relatore. Oggetto di valutazione in questo caso non sono solo i contenuti dell'elaborato, ma anche le capacità di sintesi, comunicazione ed esposizione del candidato.

CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

Al termine del processo formativo lo studente avrà acquisito: (i) la consapevolezza della necessità dell'apprendimento continuo, da intraprendere autonomamente attraverso tutto l'arco della carriera lavorativa; (ii) la capacità di acquisire autonomamente nuove conoscenze di carattere tecnico e scientifico relative agli argomenti tema del corso stesso, consultando la letteratura scientifica e tecnica nel settore specifico; (iii) la capacità di impostare in modo autonomo lo studio di discipline ingegneristiche e di base anche non contemplate nel suo percorso formativo universitario. Queste capacità consentiranno al laureato di intraprendere con autonomia e profitto sia eventuali studi successivi (Master e Dottorati di ricerca) sia percorsi di aggiornamento e perfezionamento delle proprie conoscenze.

Tali capacità si sviluppano prevalentemente nel corso dello studio individuale dei temi trattati nelle lezioni e nelle esercitazioni, mediante il rilievo dato agli aspetti metodologici e lo stimolo all'approfondimento individuale su tesi

specialistici, documenti di standardizzazione e letteratura scientifica. L'ampia disponibilità di accesso alle Biblioteche, nonché alle banche dati disponibili in rete informatica forniscono all'allievo fin dall'inizio del percorso formativo, l'abitudine ad utilizzare i mezzi più aggiornati ed efficaci per reperire i dati e le informazioni di cui necessita. Per l'ottenimento di questi obiettivi saranno molto efficaci le esperienze di tirocinio, in particolare se svolti all'estero, nell'ambito delle quali l'allievo sarà confrontato con la complessità delle situazioni reali che necessitano capacità di auto-organizzazione, di sintesi critica e l'acquisizione autonoma di informazioni e competenze in differenti settori, anche se non necessariamente connessi con le sue conoscenze pregresse. Gli eventuali periodi di formazione all'estero contribuiranno in maniera determinante allo sviluppo delle capacità autonome di apprendimento. Infine, lo sviluppo della tesi di laurea necessiterà la consultazione ampia e sistematica della letteratura tecnico-scientifica di settore per affrontare in modo autonomo un tema di lavoro con contenuti originali e spunti innovativi.

La verifica delle capacità di apprendimento viene effettuata principalmente attraverso le prove in itinere, gli esami di profitto ed attraverso i colloqui con il docente durante la preparazione della tesi di laurea. Essa sarà anche efficacemente verificata durante i tirocini presso aziende, enti, centri di ricerca, studi professionali oppure durante i periodi di formazione in sedi diverse o all'estero.

Art. 4) profili professionali e sbocchi occupazionali

funzione in un contesto di lavoro:

Il laureato magistrale in Ingegneria Meccanica possiede una preparazione interdisciplinare approfondita che lo rende idoneo a svolgere una molteplicità di funzioni all'interno di aziende di vario genere nel settore manifatturiero e di processo, anche rivestendo ruoli di coordinamento di gruppi di lavoro ed interfacciandosi con centri di sviluppo e competenza e con profili professionali di diversa estrazione, quali ad esempio quelli in ambito commerciale. Tra le funzioni svolte abitualmente si citano quelle di progettista meccanico, di responsabile dell'ufficio tecnico o di centro di ricerca e sviluppo, di responsabile della produzione e della manutenzione degli impianti.

competenze associate alla funzione:

Il laureato magistrale in Ingegneria Meccanica possiede approfondite conoscenze e competenze nell'ambito dell'Ingegneria meccanica, comprendendone a livello approfondito la fenomenologia e disponendo di strumenti avanzati, sia concettuali che operativi, per affrontarli; è in grado di analizzare criticamente i dati sperimentali, di interpretare i risultati di modelli analitici e numerici con competenza, di ricercare soluzioni tecniche e progettuali innovative, di confrontarsi con la letteratura tecnica internazionale. Tutto ciò lo mette in grado di effettuare e coordinare la progettazione di componenti meccanici e macchine operatrici anche complesse; progettare, ottimizzare e gestire macchine e impianti per la produzione di energia; progettare, controllare e gestire processi, apparati e impianti produttivi. La sua formazione è arricchita e completata all'interno dei curricula proposti, che gli consentono di acquisire conoscenze e competenze professionalizzanti specifiche nel campo della meccanica dell'autoveicolo, della progettazione strutturale di componenti e sistemi meccanici, della progettazione di dispositivi biomedicali, della progettazione termica, termotermica e termofluidodinamica di macchine e impianti, della progettazione, controllo e gestione del ciclo produttivo e dei relativi apparati e impianti. A livello generale, il laureato magistrale in Ingegneria Meccanica possiede la capacità di comunicare in maniera efficace in italiano e in almeno un'altra lingua dell'Unione Europea, informazioni, dati e soluzioni ad interlocutori specialisti e non, e la capacità di ampliare ed approfondire in maniera autonoma le proprie conoscenze, competenze e abilità ai fini di un efficace aggiornamento durante la vita professionale.

sbocchi occupazionali:

Il laureato magistrale in Ingegneria Meccanica può trovare occupazione presso aziende di vario genere che svolgono attività manifatturiera, di processo e dei servizi: in particolare industrie del settore metalmeccanico che progettano e producono macchinari ed apparecchiature meccaniche, autoveicoli ed altri mezzi di trasporto, dispositivi e componenti biomedicali; industrie, siderurgiche, metallurgiche, chimiche; aziende che producono, forniscono o distribuiscono energia; aziende che installano, collaudano, mantengono o gestiscono impianti, macchinari, reparti di produzione. Oltre che nell'attività produttiva e di servizio, il laureato magistrale può trovare collocazione presso studi di ingegneria, nelle pubbliche amministrazioni ed enti territoriali, negli enti di ricerca. Può, inoltre, proseguire gli studi in master universitari di II livello e/o in corsi di dottorato di ricerca. Può sostenere l'esame di abilitazione professionale per l'iscrizione all'albo degli ingegneri nella sezione industriale.

Art. 5) requisiti per l'ammissione al corso di laurea e modalità di accesso e verifica

Per l'iscrizione al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica è richiesto il possesso della Laurea o del Diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. L'accesso al corso di studio è subordinato al possesso di requisiti curriculari ed alla verifica dell'adeguatezza della personale preparazione del candidato, che verrà effettuata come di seguito specificato. Il conseguimento delle eventuali integrazioni curriculari richieste dovrà avvenire prima della verifica della adeguatezza della personale preparazione.

Il regolamento di ammissione al corso di studio e le indicazioni sulle varie procedure amministrative riguardanti le iscrizioni, le contribuzioni e i servizi sono reperibili nel sito WEB di Ateneo. In particolare, si segnala il "regolamento di ammissione alle lauree magistrali" del Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale DIMI.

Le procedure di ammissione di studenti che non siano cittadini italiani in possesso di un titolo di studio di primo livello rilasciato in Italia, sono disciplinate dalle Norme per l'accesso degli studenti stranieri ai corsi universitari del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca Prot. n. 7802 del 24 marzo 2014.

Nel caso in cui il candidato venga selezionato nell'ambito di una apposita convenzione stipulata fra l'Università degli Studi di Brescia e una Università o associazioni di Università straniera finalizzata alla mobilità studentesca, le modalità di ammissione sono regolamentate dalla Convenzione stessa. Se previsto dal protocollo o dalla Convenzione, la selezione e la verifica dei requisiti possono essere effettuate dall'Università di partenza, ed i candidati sono in tal caso ammessi direttamente all'immatricolazione al Corso di Studio.

Requisiti curriculari

Per accedere al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, i candidati devono avere acquisito, almeno 108 CFU nell'ambito dei seguenti gruppi di settori scientifico-disciplinari (SSD), con i limiti di volta in volta specificati. I requisiti curriculari che devono essere posseduti fanno riferimento al numero minimo di CFU che sono previsti in insiemi di SSD relativi alle attività formative della Classe della Lauree in Ingegneria Industriale.

1) Attività formative di base

a) almeno 25 CFU nell'ambito 'Matematica, informatica e statistica' (INF/01, ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/02), di cui almeno 15 CFU nel Gruppo MAT/02, MAT/03 e MAT/05

b) almeno 15 CFU nell'ambito 'Fisica e chimica' (CHIM/03, CHIM/07, FIS/01, FIS/03)

2) Attività formative caratterizzanti almeno 60 CFU nel gruppo di settori: ICAR/08, ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/12, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND/16, ING-IND/17, ING-IND/21, ING-IND/22, ING-IND/35

In aggiunta devono essere soddisfatte almeno cinque delle seguenti condizioni:

- i) 6 CFU nel gruppo: ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/10, ING-IND/11
- ii) 6 CFU nel settore: ING-IND/12
- iii) 6 CFU nel settore: ING-IND/13
- iv) 6 CFU nel Gruppo: ING-IND/14 e ICAR/08
- v) 6 CFU nel settore: ING-IND/15
- vi) 6 CFU nel settore: ING-IND/16
- vii) 6 CFU nel Gruppo: ING-IND/21 e ING-IND/22

In sede di verifica dei requisiti curriculari e di esame della carriera pregressa, il CCSA può attribuire agli studenti ammessi specifici piani degli studi individuali, oppure imporre prescrizioni sulla formulazione del piano degli studi, che tengano conto dei contenuti già acquisiti nella precedente carriera e dei crediti già acquisiti che possano essere riconosciuti per una eventuale abbreviazione della carriera nel Corso di Laurea Magistrale.

Nel caso in cui il candidato risultasse carente dei requisiti curriculari richiesti, il CCSA indicherà le integrazioni curriculari in termini di crediti formativi universitari oppure di specifici insegnamenti che dovranno essere necessariamente acquisite prima di una nuova presentazione della domanda di ammissione.

Adeguatezza della personale preparazione

La verifica della preparazione personale viene effettuata in relazione sia alla conoscenza posseduta della lingua inglese sia al voto ottenuto nel conseguimento del titolo di studio di primo livello. Per accedere a questo corso di Laurea Magistrale è richiesta la conoscenza della lingua inglese almeno al livello B2 del CEFR. Gli studenti in possesso del livello di conoscenza B1 della lingua inglese potranno accedere al corso di studio a fronte dell'assegnazione di un piano degli studi che prevede 3 CFU destinati all'acquisizione di ulteriori conoscenze linguistiche.

Il candidato deve, inoltre, aver conseguito il titolo di studio di primo livello con una votazione non inferiore a 80/110 o votazione equivalente. Nel caso in cui la votazione del titolo di studio di primo livello sia inferiore alla soglia minima richiesta, il candidato dovrà superare una prova predisposta da una apposita Commissione di docenti del CCSA.

Art. 6) Credito Formativo Universitario

L'unità di misura del lavoro richiesto allo studente per l'espletamento di ogni attività formativa prescritta dall'Ordinamento Didattico per conseguire il titolo di studio è il Credito Formativo Universitario (CFU).

Per il conseguimento del titolo di studio è richiesta l'acquisizione di 120 CFU complessivi in 2 anni di corso.

Come previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo, ad ogni CFU corrisponde un impegno dello studente di 25 ore così articolate:

- da 6 h/CFU a 12h/CFU per attività didattica frontale in forma di lezioni;
- da 12 h/CFU a 18 h/CFU per attività didattica frontale in forma di esercitazioni;
- 25 h/CFU per pratica individuale in laboratorio;
- 25 h/CFU per studio individuale;
- da 25 a 30 h/CFU per tirocini

Art. 7) attività formative e modalità di erogazione della didattica

Il corso di studi è erogato in modalità convenzionale. Una parte delle attività formative non superiore a 1/3 può essere erogato in modalità a distanza nei limiti e nelle modalità del DM 1835 6-12-2024

Le attività formative sono finalizzate al raggiungimento degli obiettivi del corso di studi riportati in questo regolamento e comprendono:

- Corsi di insegnamento (integrato) - Lezioni ex cathedra: l'allievo partecipa a una lezione ed elabora autonomamente i contenuti teorici ed i risvolti pratici degli argomenti.
- Esercitazioni: si sviluppano esempi che consentono di chiarire dal punto di vista analitico, numerico e grafico i contenuti delle lezioni.
- Seminari: l'allievo partecipa a incontri in cui sono presentate tematiche d'interesse per il proprio corso di studi, senza che sia prevista una fase di verifica dell'apprendimento.
- Attività di Laboratorio/Progetto: sono previste attività guidate per l'interazione dell'allievo con strumenti, apparecchiature o altri supporti di vario genere, e/o lo sviluppo di una soluzione progettuale a diversi livelli di astrazione partendo da specifiche assegnate dal docente.
- Attività di autoapprendimento guidato: fornitura agli studenti di lezioni multimediali su particolari argomenti, fruibili dagli stessi in modo autonomo, indicazione agli studenti di testi (anche on-line) su cui approfondire particolari argomenti o svolgere esercizi e verifiche; organizzazione di ore di studio individuale degli studenti supportate da personale titolare di contratti di attività didattica integrativa.
- Visite guidate: l'allievo partecipa a visite tecniche presso aziende o centri di ricerca operanti in settori d'interesse del Corso di studio.
- Tirocinio/stage: l'attività può essere svolta all'interno o all'esterno dell'Università, anche in relazione alla preparazione dell'elaborato finale, presso qualificate strutture pubbliche e private con le quali siano state stipulate apposite convenzioni a livello di Ateneo, CCSA o Dipartimenti.
- Elaborato finale: attività di sviluppo di progetto, di analisi o di approfondimento attribuita da un docente e svolta autonomamente dall'allievo.
- Attività didattiche a scelta dello studente.

Art. 8) organizzazione del corso, sbarramenti e propedeuticità

Il Corso di Studio offre i seguenti cinque curricula:

- Autoveicoli
- Biomeccanica
- Costruzioni
- Transizione Energetica
- Produzione

Il **curriculum Autoveicoli** si propone di formare tecnici in grado di progettare e dimensionare componenti e sistemi chiave di autotelaio e powertrain e di impostare il comportamento dinamico del veicolo grazie all'utilizzo di software professionali, con particolare riguardo alla sicurezza attiva e all'interazione uomo-veicolo. Vengono inoltre descritte ed approfondite le metodologie per svolgere campagne di testing in laboratorio, su strada e su pista, anche per veicoli sportivi e per applicazioni speciali. La preparazione è completata dai corsi sulle tecnologie innovative di propulsione, quali sistemi ibridi, elettrici, fuel cell, e sui sistemi elettronici di bordo.

Il **curriculum Biomeccanica** mira a integrare la preparazione di base dell'Ingegneria Meccanica di secondo livello con competenze più specialistiche finalizzate alla progettazione di sistemi e dispositivi per il settore biomedicale. A tale scopo, accanto ai tradizionali insegnamenti del percorso formativo in Ingegneria Meccanica, vengono impartite (per la maggior parte in lingua inglese) nozioni relative alla fluidodinamica dei sistemi biologici, alla schematizzazione e simulazione funzionale e strutturale di apparati e impianti, al comportamento dei materiali e biomateriali impiegati per applicazioni biomedicali, alle tecnologie di prototipazione e di fabbricazione di protesi e

dispositivi, ai sensori per utilizzo biomedicale, nonché alle procedure per la gestione della qualità e sicurezza dei prodotti biomedicali.

Il **curriculum Costruzioni** si propone di sviluppare competenze specialistiche per la progettazione di componenti, strutture e sistemi meccanici. A tal fine viene approfondita la conoscenza delle metodologie di progettazione tradizionali ed avanzate (ad es. meccanica della frattura), degli strumenti per il calcolo strutturale sia di tipo analitico che numerico (FEM, differenze finite, ecc.), del comportamento e resistenza dei materiali sia tradizionali che innovativi nelle diverse condizioni di esercizio e delle metodologie sperimentali per la loro caratterizzazione meccanica. Tali competenze sono integrate con nozioni sui sistemi di azionamento e sulle problematiche di ergonomia e sicurezza.

Il curriculum **Transizione Energetica** punta alla formazione di ingegneri con competenze nei processi di conversione della energia, con particolare riguardo alle tecnologie orientate alla decarbonizzazione (fra le quali le energie rinnovabili e la mobilità) e all'efficientamento energetico. Vista l'ampia interdisciplinarietà dei temi, durante il percorso lo studente acquisisce competenze anche nel settore della termo-fluido-dinamica computazionale e nell'utilizzo di moderni strumenti di calcolo per l'ottimizzazione dei processi e per il supporto alle decisioni: strumenti indispensabili per affrontare la progettazione e la gestione di procedure (non solo tecnologiche) per loro natura complesse e innovative. Con riferimento poi agli aspetti tradizionali tipici nella formazione degli ingegneri meccanici, viene anche dato spazio alle tecniche di progettazione meccanica e fluido-dinamica e di gestione degli impianti industriali.

Il **curriculum Produzione** affronta le problematiche connesse con i criteri di base ed avanzati di progettazione, il controllo e la gestione degli apparati produttivi, il progetto e l'ingegnerizzazione di pezzi da produrre, la messa a punto del ciclo produttivo, le tecniche di produzione tradizionali e innovative, le modalità e gli strumenti di controllo e gestione della produzione, i software di simulazione delle deformazioni plastiche (FEM), i software di gestione e funzionamento degli impianti, i software di analisi e studio ai fini della qualità, i software di progettazione (CAD e CAM).

La scelta del curriculum viene esercitata all'atto dell'immatricolazione al corso di studio.

In **ALLEGATO 1** sono riportati i piani degli studi.

Sbarramenti

Non sono previsti sbarramenti.

Propedeuticità

Non sono previste propedeuticità.

Piani di studio individuali

Lo studente, nel rispetto degli obiettivi formativi del corso di studi, del suo ordinamento RAD, e dei crediti considerati obbligatori in sede di attivazione del Corso di Studio, può presentare domanda al CCSA di Ingegneria Industriale per l'approvazione di un piano degli studi individuale diverso da quello previsto nel curriculum attivato. I piani degli studi individuali possono essere presentati per le seguenti motivazioni:

- partecipazione a programmi di mobilità studentesca;
- adesione a percorsi didattici appositamente predisposti dal CCSA con finalità di eccellenza e/o di conseguimento di doppio titolo o titolo congiunto con altre sedi;
- passaggio o trasferimento da altri Corsi di Studio e/o da altri Atenei;
- specifiche prescrizioni stabilite dal CCSA al momento dell'ammissione
- altre motivazioni adeguatamente documentate dallo studente tramite richiesta scritta contestualmente alla presentazione della proposta piano degli studi individuale.

Il piano degli studi individuale deve contenere tutte le attività necessarie al conseguimento del titolo, ed è soggetto all'approvazione del CCSA. Il piano degli studi individuale può prevedere dei vincoli sui crediti a scelta libera dello studente.

Responsabili didattici degli insegnamenti

Quando le attività didattiche di un insegnamento sono ripartite tra più docenti, il presidente del consiglio di corsi di studio individua tra loro il responsabile didattico. Coloro a cui viene affidata una frazione di un insegnamento dovranno coordinare lo svolgimento dell'attività didattica con il responsabile dell'insegnamento.

I docenti responsabili di insegnamenti sdoppiati (partizionati A-L/M-Z) per un medesimo corso di studi sono tenuti a concordare e coordinare i rispettivi programmi d'insegnamento e di esame. Il responsabile del coordinamento è, di norma, il docente con maggiore anzianità di ruolo.

Nel caso di corsi integrati, il coordinamento delle attività dei singoli moduli è di norma affidato al docente con maggiore anzianità di ruolo.

Art. 9) modalità di frequenza e obblighi degli studenti

Eventuali obblighi di frequenza

Per gli studenti non sono previsti obblighi di frequenza per nessuna delle attività didattiche erogate.

Eventuali insegnamenti a distanza

Il corso di studio può utilizzare sistemi di insegnamento a distanza per una parte delle attività formative previste dal piano di studio.

Studenti a tempo parziale

Il corso di studio prevede percorsi formativi per studenti part-time in conformità ai regolamenti dell'ateneo.

Art. 10) attività di orientamento e tutorato

L'Università promuove un servizio di orientamento finalizzato a fornire strumenti per accedere alle informazioni relative al corso di studio, alle attività formative, agli strumenti di valutazione della preparazione iniziale e alle opportunità di autovalutazione, alle opportunità di studio all'estero e alle possibilità di occupazione o di prosecuzione degli studi in altri programmi formativi.

Il Corso di Studio utilizza il servizio di tutorato previsto dal Regolamento Tutorato Studentesco, pubblicato sul sito WEB.

Art. 11) distribuzione delle attività formative e appelli d'esame nell'anno, le sessioni d'esame e le modalità di verifica del profitto

Gli esami di profitto e le prove di verifica sono attività volte ad accertare il grado di preparazione degli allievi. Possono essere orali e/o scritti e/o grafici, o consistere in prove pratiche, nella stesura di elaborati o altra modalità di verifica ritenuta idonea dal docente dell'insegnamento responsabile e/o dal Consiglio di corso. Lo studente è tenuto a verificare il programma richiesto per l'esame tramite consultazione del syllabus.

Le modalità d'esame, ivi comprese eventuali forme di verifica in itinere sono rese note all'inizio delle lezioni dell'insegnamento.

Per ciascuna attività formativa indicata nel piano didattico è previsto un accertamento conclusivo alla fine del periodo in cui si è svolta l'attività (semestrale o annuale). Nel caso di un insegnamento integrato articolato in più moduli, possono essere previste prove parziali, ma l'accertamento finale del profitto dello studente determina una votazione unica sulla base di una valutazione collegiale e complessiva del profitto.

L'accertamento finale, oltre all'acquisizione dei relativi CFU, comporta l'attribuzione di un voto espresso in

trentesimi, o l'attribuzione di una idoneità.

Il calendario didattico è articolato secondo due periodi didattici (semestri).

Per ogni insegnamento semestrale sono previsti almeno sei appelli la cui collocazione all'interno del calendario didattico per ciascun anno accademico viene definita a livello coordinato da parte del Consiglio di Corso di Studi, garantendo un'equilibrata distribuzione temporale degli appelli stessi ed evitando di norma la sovrapposizione con i periodi di lezione.

Sono previste almeno tre sessioni d'esame collocate indicativamente nei periodi gennaio-febbraio, giugno-luglio e agosto-settembre. Il CCSA potrà deliberare ulteriori sessioni d'esame, obbligatorie o a discrezione del docente, eventualmente riservate a particolari categorie di studenti.

Il calendario didattico definitivo, l'orario delle lezioni e le date degli appelli sono pubblicati sul portale di Ateneo nella sezione "Studiare" della pagina WEB del corso di studio.

Nelle sessioni in cui sono previsti due appelli di esame, essi sono distanziati, di norma, di almeno due settimane. Gli esami dello stesso anno e semestre vengono di norma fissati in date diverse per evitare sovrapposizioni.

La composizione e il funzionamento delle Commissioni d'esame è disciplinata dal Regolamento di Ateneo.

Art. 12) modalità di verifica della conoscenza delle lingue straniere e delle certificazioni linguistiche

In tutti i casi in cui sia necessario dimostrare il possesso di adeguate competenze linguistiche lo studente può scegliere una delle seguenti modalità:

- presentare una certificazione linguistica tra quelle riconosciute, riportate nell'elenco disponibile nelle pagine WEB del Centro Linguistico di Ateneo (CLA);
- superare una delle prove organizzate dal CLA (per le lingue e per le categorie di studenti previste dal CLA); maggiori informazioni sono disponibili nelle pagine WEB del CLA;
- per i provenienti da altro ateneo: chiedere il riconoscimento di prove superate presso l'ateneo di provenienza. La documentazione deve comprovare il livello previsto in tutte le 4 abilità: (lettura, scrittura, ascolto, produzione orale).

Art. 13) modalità di verifica dei risultati degli stages, dei tirocini e dei periodi di studio all'estero e i relativi crediti

Stage e tirocini

Le attività di stage e di tirocinio sono disciplinate dal relativo regolamento consultabile sul portale di Ateneo, alla pagina dedicata ai regolamenti per la didattica e gli studenti.

In particolare, per quanto riguarda il presente Corso di Studio, le attività relative ai tirocini curriculari (aziendali) e quelle relative ai progetti formativi interni possono consistere in moduli da 3 CFU, 6 CFU oppure 9 CFU, da collocare fra le attività formative autonomamente scelte. Indicazioni più specifiche sono disponibili sulla pagina WEB del corso di studio, nella sezione: "Tirocini".

Periodi di studio all'estero

Le attività degli allievi nei programmi di mobilità internazionale sono disciplinate dal relativo regolamento, consultabile sul portale di Ateneo, alla pagina dedicata ai regolamenti per la didattica e gli studenti. Le attività svolte, coerenti con gli obiettivi formativi del corso di studi, potranno venire riconosciute dando origine a un piano di studi individuale.

Modalità di verifica di altre competenze richieste e relativi crediti

All'allievo non sono attualmente richieste altre competenze.

Art. 14) prova finale e votazione

La prova finale consiste nella preparazione, presentazione e discussione di fronte ad apposita Commissione, costituita a norma del Regolamento Didattico di Ateneo, di una tesi di ampio respiro, sviluppata in autonomia ed in modo originale, con significativo apporto personale. Durante l'attività di preparazione alla prova finale, l'allievo verrà affidato alla guida di uno o più relatori con i quali concorderà il tema oggetto della tesi. Nel caso in cui l'allievo abbia svolto attività di tirocinio la prova finale verterà di norma sull'attività svolta e sui risultati ottenuti presso la struttura (azienda pubblica o privata, centri di ricerca o laboratori universitari, enti, ordini professionali) che lo ha ospitato. Il lavoro di tesi comporterà la redazione di un elaborato scritto e/o progettuale che potrà anche essere redatto in una lingua dell'Unione Europea diversa dall'italiano.

Il lavoro di preparazione alla prova finale, che può essere di natura teorica, sperimentale o di sviluppo progettuale, costituisce una occasione di applicazione e di approfondimento, anche interdisciplinare, delle nozioni e capacità acquisite, di apprendimento e utilizzo di nuove tecniche e strumenti di indagine e di analisi, di acquisizione di ulteriori capacità operative, di elaborazione autonoma di schemi e quadri interpretativi.

La prova finale ha lo scopo di valutare la maturità tecnico-scientifica dell'allievo, la competenza, la capacità di comprensione e l'autonomia di giudizio acquisite, la capacità di applicare conoscenze e abilità, gli eventuali contributi innovativi apportati tramite autonoma ricerca ed elaborazione, l'abilità tecnica e l'efficacia nella comunicazione.

Le modalità organizzative e i criteri di attribuzione del voto finale sono disciplinati dal regolamento della prova finale pubblicato sul sito WEB del corso di studio.

Art. 15) riconoscimento CFU

Gli studenti potranno chiedere il riconoscimento di crediti quando ricorrano i presupposti di legge. Tra le casistiche rientrano, a titolo esemplificativo: studi in carriere universitarie precedenti o presso ITS, studenti atleti, formazione post secondaria alla cui organizzazione abbia partecipato l'università di Brescia, conoscenze e abilità professionali certificate.

Lo studente che intenda richiedere il riconoscimento di CFU per le attività previste dall'art. 2 del D.M. 931/2024, deve presentare istanza al CCSA allegando un'autocertificazione attestante l'attività svolta, che riporti il numero di ore di attività formative, le competenze acquisite e la valutazione dell'apprendimento.

Nel caso in cui l'attività sia stata prestata presso un ente e/o struttura non afferente alla pubblica amministrazione, la certificazione prodotta deve inoltre essere supportata da idonea evidenza documentale quale, a titolo esemplificativo, attestati di formazione, curriculum vitae con anzianità di servizio e copia del contratto di lavoro, lettere di incarico per funzioni lavorative svolte ecc..

La richiesta sarà valutata dal CCSA, eventualmente anche previa nomina di apposita commissione.

Art. 16) modalità per l'eventuale trasferimento da altri corsi di studio

Gli studenti regolarmente iscritti al corso di studio possono presentare al CCSA di Ingegneria Industriale domanda di riconoscimento della carriera universitaria pregressa - con eventuale abbreviazione di corso - a seguito di:

1. passaggi tra corsi di studio dell'Università di Brescia;
2. trasferimento da altre sedi universitarie.

Le modalità per il trasferimento e passaggio da altri Corsi di Studio sono consultabili alla corrispondente pagina del portale di Ateneo.

Art. 17) rinvio ad altre fonti normative

Per quanto non esplicitamente previsto si rinvia alle fonti normative gerarchicamente superiori: DM 270/2004, L. 240/2010, Statuto, Regolamento didattico di Ateneo, Regolamento studenti, Politiche e organizzazione per la qualità di Ateneo.

ALLEGATO 1

PIANO DEGLI STUDI (ai sensi del DM 270/04)

Curriculum Autoveicoli (ciclo di studio che inizia nell'a.a. 2025-26)

<i>Primo anno (attivo nell'a.a. 2025-26)</i>		<i>CFU</i>	<i>Attività</i>	<i>Per.</i>	<i>SSD</i>
1	MACCHINE A FLUIDO IDRAULICHE E TERMICHE	9	C	S1	ING-IND/08
2	COSTRUZIONE DI MACCHINE I	9	C	S1	ING-IND/14
3	ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA	6	I	S1	ING-IND/35
4	FONDAMENTI DI TERMOFLUIDODINAMICA	6	C	S1	ING-IND/10
5	MECCANICA E MISURA DELLE VIBRAZIONI (Corso Integrato) - Meccanica delle vibrazioni (9) - Laboratorio di misure delle vibrazioni (3)	12	C M	S2 S2	ING-IND/13 ING-IND/12
6	MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA E FLUIDODINAMICA NUMERICA	9	C	S2	ING-IND/08
7	TECNOLOGIE PER LA MOBILITA' SOSTENIBILE	6	C	S2	ING-IND/09

<i>Secondo anno (attivo nell'a.a. 2026-27)</i>		<i>CFU</i>	<i>Attività</i>	<i>Per.</i>	<i>SSD</i>
8	IMPIANTI DI PRODUZIONE SOSTENIBILI	6	C	S1	ING-IND/17
9	SISTEMI INTEGRATI PER GLI AUTOVEICOLI (Corso Integrato) - Elettronica per i veicoli (6) - Veicoli ibridi ed elettrici (6)	12	I C	S1 S2	ING-INF/01 ING-IND/13
10	ANALISI STRUTTURALE DELL'AUTOVEICOLO CON LABORATORIO (Corso Integrato) - Progettazione assistita di strutture meccaniche (6) - Laboratorio di analisi strutturale dell'autoveicolo (3)	9	C M	S1 S1	ING-IND/14 ING-IND/14
11	MECCANICA DEL VEICOLO (Corso Integrato) - Disegno e modellistica dell'autoveicolo (6) - Laboratorio di meccanica e testing del veicolo (6)	12	C M	S1 S2	ING-IND/15 ING-IND/13
12a ⁽¹⁾	A SCELTA LIBERA	12	V		
12b ⁽²⁾	Oppure A SCELTA LIBERA LINGUA INGLESE LIVELLO B2	9 3	V M		
PROVA FINALE		12	L		

⁽¹⁾ Se già in possesso di certificazione inglese livello B2

⁽²⁾ Se non in possesso di certificazione inglese livello B2

Tipo di attività formativa: **C** = caratterizzante; **I** = affine o integrativa; **M** = ulteriore attività formativa; **V** = a scelta dello studente; **L** = prova finale

Curriculum Biomeccanica (Ciclo di studio che inizia nell'a.a. 2025-26)

<i>Primo anno (attivo nell'a.a. 2025-26)</i>		<i>CFU</i>	<i>Attività</i>	<i>Per.</i>	<i>SSD</i>
1	COSTRUZIONE DI MACCHINE I	9	C	S1	ING-IND/14
2	ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA	6	I	S1	ING-IND/35
3	TERMOFLUIDODINAMICA PER LA BIOMECCANICA (Corso Integrato) - Fondamenti di termofluidodinamica (6) - Biofluid mechanics (3)	9	C M	S1 S2	ING-IND/10 ING-IND/10
4	SISTEMI MECCATRONICI INTERAGENTI CON L'UOMO	6	C	S1	ING-IND/13
5	PRODUCTION TECHNOLOGY FOR BIOMECHANICS (Corso Integrato) - Additive manufacturing processes(6) - Production technology for biomanufacturing (3)	9	C M	S2 S2	ING-IND/16 ING-IND/16
6	BIOMECHATRONICS (Corso Integrato) - Biomechanics (6) - Sensors for biosignals (6)	12	C I	S2 S2	ING-IND/13 ING-INF/07

<i>Secondo anno (previsto nell'a.a. 2026-27)</i>		<i>CFU</i>	<i>Attività</i>	<i>Per.</i>	<i>SSD</i>
7	IMPIANTI PER L'INDUSTRIA BIOMEDICALE (Corso Integrato) - Impianti di Produzione Sostenibili (6) - Production systems for medical devices (6)	12	C C	S1 S2	ING-IND/17 ING-IND/17
8	MACCHINE A FLUIDO IDRAULICHE E TERMICHE	9	C	S1	ING-IND/08
9	PROGETTAZIONE DI STRUTTURE BIOMECCANICHE (Corso Integrato) - Progettazione assistita di strutture meccaniche (6) - Structural biomechanics (3)	9	C M	S1 S1	ING-IND/14 ING-IND/14
10	MATERIALS FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS (Corso Integrato) - Bionanotechnology (3) - Metallic biomaterials and coatings (3) - Biomaterials (3)	9	I I I	S2 S2 S2	CHIM/07 ING-IND/21 ING-IND/22
11	ERGONOMIA E SICUREZZA	6	C	S2	ING-IND/17
12a ⁽¹⁾	A SCELTA LIBERA Oppure	12	V		

<i>Secondo anno (previsto nell'a.a. 2026-27)</i>	<i>CFU</i>	<i>Attività</i>	<i>Per.</i>	<i>SSD</i>
12b ⁽²⁾ A SCELTA LIBERA LINGUA INGLESE LIVELLO B2	9 3	V M		
PROVA FINALE	12	L		

⁽¹⁾ Se già in possesso di certificazione inglese livello B2

⁽²⁾ Se non in possesso di certificazione inglese livello B2

Tipo di attività formativa: **C** = caratterizzante; **I** = affine o integrativa; **M** = ulteriore attività formativa;
V = a scelta dello studente; **L** = prova finale

Curriculum Costruzioni (Ciclo di studio che inizia nell'a.a. 2025-26)

<i>Primo anno (attivo nell'a.a. 2025-26)</i>	<i>CFU</i>	<i>Attività</i>	<i>Per.</i>	<i>SSD</i>
1 MACCHINE A FLUIDO IDRAULICHE E TERMICHE	9	C	S1	ING-IND/08
2 COSTRUZIONE DI MACCHINE I	9	C	S1	ING-IND/14
3 ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA	6	I	S1	ING-IND/35
4 FONDAMENTI DI TERMOFLUIDODINAMICA	6	C	S1	ING-IND/10
5 MECCANICA E MISURA DELLE VIBRAZIONI (Corso Integrato) - Meccanica delle vibrazioni (9) - Laboratorio di misure delle vibrazioni (3)	12	C M	S2 S2	ING-IND/13 ING-IND/12
6 MECCANICA DEI MATERIALI PER LA PROGETTAZIONE STRUTTURALE (Corso Integrato) - Meccanica dei materiali (6) - Progettazione strutturale con materiali innovativi (6)	12	C M	S2 S2	ING-IND/14 ING-IND/14

<i>Secondo anno (attivo nell'a.a. 2026-27)</i>	<i>CFU</i>	<i>Attività</i>	<i>Per.</i>	<i>SSD</i>
7 COSTRUZIONE DI MACCHINE II	6	C	S1	ING-IND/14
8 IMPIANTI INDUSTRIALI SOSTENIBILI (Corso Integrato) - Impianti di Produzione Sostenibili (6) - Impianti di Servizio per l'Energia (3)	9	C M	S1 S1	ING-IND/17 ING-IND/17
9 AZIONAMENTO E CONTROLLO DEL MOTO (Corso Integrato) - Azionamenti elettrici, oleodinamici e pneumatici (6) - Controlli automatici (6)	12	C I	S2 S2	ING-IND/13 ING-INF/04

<i>Secondo anno (attivo nell'a.a. 2026-27)</i>		<i>CFU</i>	<i>Attività</i>	<i>Per.</i>	<i>SSD</i>
10	PROGETTAZIONE MECCANICA AVANZATA (Corso Integrato) - Progettazione assistita di strutture meccaniche (6) - Laboratorio di calcolo strutturale agli elementi finiti (3)	9	C M	S1 S1	ING-IND/14 ING-IND/14
11	PROGETTAZIONE MECCANICA FUNZIONALE Oppure DISEGNO DI MACCHINE OPERATRICI	6 6	C C	S1 S1	ING-IND/13 ING-IND/15
12a ⁽¹⁾	A SCELTA LIBERA Oppure	12	V		
12b ⁽²⁾	A SCELTA LIBERA LINGUA INGLESE LIVELLO B2	9 3	V M		
PROVA FINALE		12	L		

⁽¹⁾ Se già in possesso di certificazione inglese livello B2

⁽²⁾ Se non in possesso di certificazione inglese livello B2

Tipo di attività formativa: **C** = caratterizzante; **I** = affine o integrativa; **M** = ulteriore attività formativa; **V** = a scelta dello studente; **L** = prova finale

Curriculum Produzione (Ciclo di studio che inizia nell'a.a. 2025-26)

<i>Primo anno (attivo nell'a.a. 2025-26)</i>		<i>CFU</i>	<i>Attività</i>	<i>Per.</i>	<i>SSD</i>
1	COSTRUZIONE DI MACCHINE I	9	C	S1	ING-IND/14
2	IMPIANTI INDUSTRIALI SOSTENIBILI (Corso Integrato) - Impianti di Produzione Sostenibili (6) - Impianti di Servizio per l'Energia (3)	9	C M	S1 S1	ING-IND/17 ING-IND/17
3	ECONOMIA, ORGANIZZAZIONE, LOGISTICA (Corso Integrato) - Economia applicata all'ingegneria (6) - Logistica industriale (6)	12	I C	S1 S2	ING-IND/35 ING-IND/17
4	GESTIONE INDUSTRIALE DELLA QUALITÀ CON LABORATORIO (Corso integrato) - Gestione industriale della qualità (6) - Laboratorio di gestione industriale della qualità (3)	9	C M	S1 S2	ING-IND/16 ING-IND/16
5	GESTIONE DELLA PRODUZIONE E SICUREZZA (Corso Integrato) - Ergonomia e sicurezza (6) - Gestione della produzione (6)	12	C C	S2 S2	ING-IND/17 ING-IND/17

<i>Secondo anno (attivo nell'a.a. 2026-27)</i>		<i>CFU</i>	<i>Attività</i>	<i>Per.</i>	<i>SSD</i>
6	MACCHINE A FLUIDO IDRAULICHE E TERMICHE	9	C	S1	ING-IND/08
7	FONDAMENTI DI TERMOFLUIDODINAMICA	6	C	S1	ING-IND/10
<i>Percorso opzionale "Tecnologie di produzione" *</i>					
8	TECNOLOGIE METALLURGICHE	6	I	S2	ING-IND/21
9	TECNOLOGIE DI PRODUZIONE AVANZATE (Corso Integrato) - Tecnologie avanzate di asportazione (6) - Additive manufacturing processes(6)	12	C C	S2 S2	ING-IND/16 ING-IND/16
10	MODELLAZIONE DEI PROCESSI DI FORMATURA (Corso Integrato) - Modellazione delle lavorazioni massive (6) - Modellazione delle lavorazioni della lamiera (6)	12	M M	S1 S2	ING-IND/16 ING-IND/16
<i>Percorso opzionale "Impianti di produzione" *</i>					
8	SIDERURGIA TRADIZIONALE E INNOVATIVA	6	I	S2	ING-IND/21
9	TECNOLOGIE AVANZATE DI ASPORTAZIONE	6	C	S2	ING-IND/16
10	GESTIONE DEGLI IMPIANTI E DEL LAVORO INDUSTRIALE CON LABORATORIO (Corso Integrato) - Gestione degli impianti e del lavoro industriale (9) - Laboratorio di gestione degli impianti (3)	12	M M	S1 S2	ING-IND/17 ING-IND/17
11	GESTIONE DELLA MANUTENZIONE E DELL'ENERGIA	6	C	S2	ING-IND/17
12a ⁽¹⁾	A SCELTA LIBERA Oppure	12	V		
12b ⁽²⁾	A SCELTA LIBERA CORSO DI INGLESE LIVELLO B2	9 3	V M		
	PROVA FINALE	12	L		

⁽¹⁾ Se già in possesso di certificazione inglese livello B2

⁽²⁾ Se non in possesso di certificazione inglese livello B2

Tipo di attività formativa: **C** = caratterizzante; **I** = affine o integrativa; **M** = ulteriore attività formativa;

V = a scelta dello studente; **L** = prova finale

* L'Allievo deve scegliere uno dei due percorsi opzionali.

Curriculum Transizione Energetica (ciclo di studio che inizia nell'a.a. 2025-26)

<i>Primo anno (attivo nell'a.a. 2025-26)</i>		<i>CFU</i>	<i>Attività</i>	<i>Per.</i>	<i>SSD</i>
1	COSTRUZIONE DI MACCHINE I	9	C	S1	ING-IND/14
2	ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA	6	I	S1	ING-IND/35
3	FONDAMENTI DI TERMOFLUIDODINAMICA	6	C	S1	ING-IND/10
	LABORATORIO DI ANALISI DEI SISTEMI ED OTTIMIZZAZIONE (Corso Integrato) - Elementi di analisi dei sistemi (3) - Laboratorio di tecniche di ottimizzazione (3)	6	M M	S1 S2	ING-INF/04 MAT/09
4	TURBOMACCHINE E TURBINE EOLICHE	9	C	S2	ING-IND/08
5	TECNOLOGIE INNOVATIVE PER LA DECARBONIZZAZIONE DELL'ENERGIA	6	C	S2	ING-IND/09
6	CHIMICA E TERMODINAMICA PER L'ENERGIA (Corso Integrato) - Chimica per l'energia sostenibile (6) - Termodinamica per le tecnologie energetiche (6)	12	I C	S2 S2	CHIM/07 ING-IND/10

<i>Secondo anno (attivo nell'a.a. 2026-27)</i>		<i>CFU</i>	<i>Attività</i>	<i>Per.</i>	<i>SSD</i>
7a ⁽¹⁾	IMPIANTI INDUSTRIALI SOSTENIBILI (Corso Integrato) - Impianti di produzione sostenibili (6) - Impianti di servizio per l'energia (3) <i>Oppure</i>	9	C M	S1 S1	ING-IND/17 ING-IND/17
7b ⁽²⁾	IMPIANTI DI PRODUZIONE SOSTENIBILI CORSO DI INGLESE DI LIVELLO B2	6 3	C M	S1	ING-IND/17
8	FENOMENI DI TRASPORTO PER LE TECNOLOGIE ENERGETICHE (Corso Integrato) - Fenomeni di trasporto per sistemi multifase (6) - Flussi in mezzi porosi per applicazioni industriali (3)	9	C M	S1 S1	ING-IND/10 ING-IND/10
9	MODELLI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI	6	I	S1	ING-INF/04
10	FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE PER APPLICAZIONI ENERGETICHE (Corso Integrato) - Introduzione alla fluidodinamica computazionale (6) - Laboratorio di fluidodinamica computazionale (6)	12	I I	S1 S2	ING-IND/06 ING-IND/06
11	PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI (Corso Integrato) - Tecnologie delle energie rinnovabili (6) - Biocombustibili: produzione e applicazioni (3)	9	C M	S1 S2	ING-IND/09 ING-IND/09

<i>Secondo anno (attivo nell'a.a. 2026-27)</i>		<i>CFU</i>	<i>Attività</i>	<i>Per.</i>	<i>SSD</i>
12	A SCELTA LIBERA	9	V		
	PROVA FINALE	12	L		

⁽¹⁾ Se già in possesso di certificazione inglese livello B2

⁽²⁾ Se non in possesso di certificazione inglese livello B2

Tipo di attività formativa: **C** = caratterizzante; **I** = affine o integrativa; **M** = ulteriore attività formativa; **V** = a scelta dello studente; **L** = prova finale

Ulteriori conoscenze linguistiche

La possibilità di acquisire fino a 3 crediti per ulteriori conoscenze linguistiche è altresì prevista dall'ordinamento di questa Laurea Magistrale per gli studenti che in sede di ammissione alla Laurea Magistrale risultino in possesso della conoscenza della lingua inglese a livello B2, e che partecipano a iniziative di mobilità internazionale. Queste conoscenze devono essere aggiuntive rispetto a quelle esibite per l'acquisizione dei crediti di lingua nella carriera di primo livello e da quelle esibite per soddisfare i requisiti di personale preparazione in sede di ammissione alla Laurea Magistrale. L'acquisizione di queste abilità potrà avvenire anche presso l'ateneo di destinazione. Tale possibilità è soggetta a verifica di coerenza con il progetto formativo da parte del CCSA di Ingegneria Industriale.

Attività a scelta dello studente

Lo studente dovrà acquisire nel suo percorso di studi **9 o 12 crediti**, a seconda del curriculum, riservati ad attività formative autonomamente scelte. Le scelte relative alle attività a scelta dello studente vengono effettuate all'atto dell'iscrizione ai crediti (del I e/o II anno).

Gli insegnamenti a scelta autonoma proposti dallo studente devono rispettare i vincoli di precedenza d'esame previsti e devono avere contenuti aggiuntivi rispetto alle altre attività formative comprese nel piano degli studi dello studente o già acquisiti nella laurea di primo livello.

Ai sensi dell'art. 10 comma 5 del D.M. 270, le attività formative autonomamente scelte sono soggette a verifica di coerenza con il progetto formativo da parte del CCSA.

Le attività a scelta autonoma possono riguardare:

- insegnamenti attivi nell'Ateneo;
- attività di tirocinio o stage
- altre attività deliberate allo scopo dal CCSA, secondo quanto riportato nei piani di studio.

Nel caso in cui lo studente scelga insegnamenti erogati da un corso di studio non afferente al CCSA di Ingegneria Industriale, è tenuto a verificare la compatibilità tra il periodo in cui sono collocate le sessioni d'esame di tale corso di studio e i termini per l'acquisizione dei crediti previsti per l'ammissione alla prova finale.

Nel piano degli studi le attività relative a tirocini curriculari (aziendali) e progetti formativi interni non potranno complessivamente superare 9 CFU.

Lo studente potrà considerare per le sue scelte autonome prioritariamente gli insegnamenti consigliati di anno in anno dal CCSA, che sono accessibili sulla pagina WEB del corso di studio o in alternativa altri insegnamenti presenti nei corsi di studio di Ingegneria.