

**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI
LAUREA MAGISTRALE
IN**

**INGEGNERIA INDUSTRIALE E
DELL'INNOVAZIONE**

Classe di laurea LM33

(in vigore a partire dall'AA 2026/2027)

Sommario

Art. 1 – Titolo. Obiettivi. Durata. Crediti	3
Art. 2 – Sbocchi professionali e occupazionali Obiettivi formativi specifici, Risultati di apprendimento attesi.....	3
Art. 3 – Accesso al Corso di Laurea	3
Art. 4 – Curricula formativi e articolazione degli insegnamenti per Anno Accademico	4
Art. 5 – Crediti formativi	5
Art. 6 – Erogazione della didattica on line e materiali didattici	5
Art. 7 – Approccio all’insegnamento e all’apprendimento.....	6
Art. 8 – Iscrizione contemporanea a due corsi di istruzione superiore	6
Art. 9 – Obblighi di frequenza on line	7
Art. 10 – Studenti con specifiche esigenze	8
Art. 11 – Tirocinio Curriculare.....	8
Art. 12 – Mobilità internazionale e riconoscimento degli studi compiuti	8
Art. 13 – Prove di verifica	9
Art. 14 – Prova finale.....	9
Art. 15 – Riconoscimento Crediti Formativi Universitari	10
Art. 16 – Consiglio del Corso di Studi.....	10
Art. 17 – Trasparenza e Assicurazione della Qualità.....	10
Art. 18 – Norma di rinvio	11
Art. 19 – Entrata in vigore	11
Art. 20 – Modifiche al Regolamento.....	11
ALLEGATO 1	13
Il Corso di Studio in breve	13
Profilo professionale e sbocchi occupazionali	14
Obiettivi formativi specifici del Corso	15
Risultati di apprendimento attesi	16
Curriculum: PRODOTTI E SISTEMI INDUSTRIALI.....	17
Curriculum: SISTEMI ENERGETICI E INDUSTRIA.....	19

Art. 1 – Titolo. Obiettivi. Durata. Crediti

1. Il presente regolamento disciplina il corso di laurea magistrale in *Ingegneria industriale e dell'innovazione* appartenente alla classe LM33.
2. La durata del corso di laurea magistrale è di anni 2.
3. La presente laurea magistrale si consegue con l'acquisizione di complessivi 120 CFU, compresi quelli relativi alla prova finale, alle conoscenze obbligatorie oltre alle prove di lingua italiana e di una lingua europea.
4. La prova di lingua italiana è limitata agli studenti non aventi cittadinanza italiana; la prova di lingua europea (per tutti gli iscritti al corso di laurea) si intende assorbita dal superamento dell'esame specifico previsto all'interno del piano di studi.
5. La struttura didattica competente per il corso di laurea magistrale in questione è la Facoltà di Scienze Tecnologiche e dell'Innovazione.

Art. 2 – Sbocchi professionali e occupazionali Obiettivi formativi specifici, Risultati di apprendimento attesi

1. Sbocchi professionali e occupazionali Obiettivi formativi specifici, Risultati di apprendimento attesi sono contenuti nell'Allegato 1 del presente Regolamento Didattico e coincidono con quelli indicati nella Scheda SUA di ciascun anno accademico e pubblicata sulla Banca dati Ministeriale University.

Art. 3 – Accesso al Corso di Laurea

1. L'ammissione al Corso di Laurea Magistrale è consentita a studentesse e studenti in possesso di una laurea o di un diploma universitario triennale, oppure di un titolo estero ritenuto equivalente e idoneo.
2. Per coloro che sono in possesso di una laurea triennale appartenente alla classe L-9, l'accesso è diretto a condizione che siano stati acquisiti i seguenti requisiti curriculari minimi:
 - 12 CFU complessivi nei Settori Scientifico-Disciplinari delle discipline caratterizzanti: IIND-06/A, IIND-06/B, IIND-07/A, IMIS-01/A, IIND-02/A, IIND-03/A, IIND-03/B, IIND-04/A e IIND-05/A.

Per laureate e laureati di altre Classi è necessario aver maturato conoscenze equivalenti a quelle previste dagli obiettivi formativi generali della laurea triennale in Ingegneria Industriale. A tal fine, devono essere soddisfatti i seguenti requisiti curriculari minimi:

- 36 CFU complessivi nei Settori Scientifico-Disciplinari delle discipline di base: CHEM-03/A, CHEM-06/A, PHYS-01/A, PHYS-03/A, MATH-02/A, MATH-02/B, MATH-03/A, MATH-03/B, MATH-04/A, MATH-05/A di cui minimo 24 CFU in almeno 3 insegnamenti relativi ad: analisi matematica, geometria, fisica sperimentale, fisica matematica;
- 54 CFU complessivi nei Settori Scientifico-Disciplinari delle discipline dell'ingegneria industriale: CEAR-06/A, IINF-04/A, IBIO-01/A, IMIS-01/B, IIND-01/C, IIND-01/D, IIND-01/E, IIND-01/F, IIND-01/G, IIND-06/A, IIND-06/B, IIND-07/A, IIND-07/B, IMIS-01/A, IIND-02/A, IIND-03/A, IIND-03/B, IIND-04/A, IIND-05/A, IIND-07/C, IIND-07/D, IIND-07/E, IIND-03/C, ICHI-02/A, ICHI-01/C, ICHI-02/B, CEAR-02/B, IIET-01/A, IIND-08/A, IIND-08/B, IBIO-01/A, IEGE-01/A.

Di cui non meno di 24 CFU in almeno 4 insegnamenti relativi a conoscenze caratterizzanti nelle aree di: 1) progettazione di prodotti e sistemi; 2) sviluppo e gestione di sistemi industriali; 3) sistemi energetici.

Sono da considerarsi SSD di riferimento per questa verifica:

Area progettazione di prodotti e sistemi:

CAER-06/A Scienza delle costruzioni (ex ICAR/08 Scienza delle Costruzioni),

IIND-02/A Meccanica applicata alle macchine (ex ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine);

IIND-03/A Progettazione meccanica e costruzione di macchine (ex ING-IND/14 Progettazione meccanica e costruzione di macchine);

IIND-03/B - Disegno e metodi dell'ingegneria Industriale (ex ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale);

IMIS-01/A - Misure meccaniche e termiche (ex ING-IND/12 Misure meccaniche e termiche).

Area sviluppo e gestione di sistemi industriali:

IIND-04/A - Tecnologie e sistemi di lavorazione (ex ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione),

IIND-05/A - Impianti industriali meccanici (ex ING-IND/17 Impianti industriali meccanici);

ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale (ex ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale).

Area sistemi energetici:

IIND-06/A - Macchine a fluido (ex ING-IND/08 Macchine a fluido);

IIND-06/B - Sistemi per l'energia e l'ambiente (ex ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente);

IIND-07/A Fisica tecnica industriale (ex ING-IND/10 Fisica tecnica industriale);

IIND-07/B Fisica tecnica ambientale (ex ING-IND/10 Fisica tecnica industriale).

Requisiti di personale preparazione:

Oltre alla verifica dei requisiti curriculari, ai fini dell'ammissione alla laurea magistrale in Ingegneria meccanica, è necessario soddisfare anche il requisito di personale preparazione. Il requisito di personale preparazione è volto ad accertare l'adeguatezza della preparazione conseguita nelle competenze curriculari.

Gli allievi che non soddisfano tale requisito possono essere ammessi dopo il superamento di una prova di verifica della preparazione personale.

È inoltre richiesto il possesso di adeguate competenze linguistiche di lingua inglese di livello almeno B1 del quadro comune europeo di riferimento.

Per ulteriori informazioni si rimanda al Regolamento sui requisiti di ammissione ai Corsi di Studio, disponibile sul sito istituzionale.

3. L'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale è subordinata al superamento del test d'ingresso. Sono esonerati dallo svolgimento del test gli studenti già laureati che abbiano conseguito la Laurea triennale, anche presso altri Atenei, con una votazione non inferiore a 90/110.
4. Se viene accertata la mancanza di eventuali requisiti curriculari, lo studente sarà iscritto ai "Corsi Singoli", che gli permetteranno di acquisire le attività formative mancanti, che dovranno essere recuperate prima dell'iscrizione al Corso di Studio Magistrale.
5. Il Regolamento di Ammissione è disponibile sul sito istituzionale di Ateneo all'indirizzo <https://www.unimercuratorum.it/ateneo/documenti-ufficiali>.

Art. 4 - Curricula formativi e articolazione degli insegnamenti per Anno Accademico

1. I curricula formativi per anno accademico sono contenuti nell'Allegato 1 del presente Regolamento Didattico e coincidono con quelli indicati nella Scheda SUA di ciascun anno accademico e pubblicata sulla Banca dati Ministeriale University.
2. Per ogni insegnamento è definita una scheda sintetica (vedi Allegato 2), contenente le

seguenti sezioni:

- a. Denominazione;
 - b. Settore scientifico disciplinare;
 - c. Obiettivi formativi specifici;
3. Le schede degli insegnamenti sono rese note prima dell'inizio di anno accademico.
 4. I docenti responsabili degli insegnamenti e delle altre attività formative e i relativi CV sono disponibile sul sito istituzionale di Ateneo al seguente indirizzo:
<https://www.unimercatorum.it/ateneo/docenti>.
 5. La definizione delle schede insegnamento è coordinata dal Gruppo di Assicurazione della Didattica al fine, in particolare, di:
 - a. evitare lacune o sovrapposizioni nella definizione dei risultati di apprendimento specifici e dei programmi;
 - b. verificare l'adeguatezza delle tipologie di attività didattiche adottate al fine di favorire l'apprendimento degli studenti;
 - c. assicurare l'idoneità delle modalità di verifica dell'apprendimento ai fini di una corretta valutazione dell'apprendimento degli studenti.

Art. 5 – Crediti formativi

1. I crediti formativi universitari (CFU) sono una misura dell'impegno complessivo richiesto allo studente per il raggiungimento degli obiettivi previsti, comprensivo dell'attività didattica assistita e dell'impegno personale, nell'ambito delle attività formative previste dal corso di studi.
2. Un CFU corrisponde a 25 ore di impegno complessivo.
3. Un CFU corrisponde a 5 ore di didattica erogativa asincrona, 1 ora di Didattica erogativa sincrona (Webconference) e 1 ora di Didattica erogativa sincrona (Elaborati).

Art. 6 – Erogazione della didattica on line e materiali didattici

1. Il modello didattico 2025-2026, in ottemperanza al D.M. 1835 del 6 dicembre 2024, prevede di norma, per ogni CFU, un totale di almeno 7 ore di didattica. La didattica erogativa è perciò effettuata dall'anno accademico 2025/2026 per l'80% in modalità asincrona, articolata in un numero di videolezioni coerente ai CFU complessivi del singolo insegnamento, corredate da materiale didattico adeguato allo studio individuale e, per almeno il 20%, in modalità sincrona.

Nel computo delle ore della didattica erogativa sono escluse le interazioni a carattere orientativo sui programmi, sul Corso di Studio, sull'uso della piattaforma e simili, che rientrano nei servizi di tutorato per l'orientamento. Sono altresì escluse le ore di tutorato didattico disciplinare, cioè la mera ripetizione di contenuti già proposti nella forma erogativa attraverso colloqui di recupero o approfondimento one-to-one.

2. Il modello didattico adottato prevede sia didattica erogativa asincrona sia didattica erogativa sincrona:
 - a. la didattica erogativa asincrona prevede per ogni ora una videolezione registrata, una dispensa corredata da riferimenti bibliografici, note, tabelle, immagini, grafici ed un questionario di dieci domande di autovalutazione con quattro possibili risposte di cui solo una corretta e tre distrattori, oltre un file di riepilogo relativo agli obiettivi ed alla struttura in paragrafi della lezione, con l'aggiunta di alcune parole chiave. Nel dettaglio la videolezione corrisponde alla singola lezione teorica del docente.
 - b. la didattica erogativa sincrona si compone di una web conference per CFU e di un elaborato per insegnamento, differenziato in termini di difficoltà rispetto all'ampiezza dei CFU assegnati.

L'obiettivo della didattica erogativa in modalità sincrona è assicurare tutte quelle attività che tipicamente richiedono apprendimenti "in situazione" o rapporto "face to face", quali laboratori, seminari, esperienze sul campo, tirocini, ecc., tenendo conto anche delle metodologie a carattere innovativo e volte a favorire l'interazione docente-studenti e tra studenti.

3. Nelle suddette attività convergono molteplici strumenti didattici, che agiscono in modo sinergico sul percorso di formazione ed apprendimento dello studente. La partecipazione attiva alle suddette attività ha come obiettivo quello di stimolare gli studenti lungo tutto il percorso didattico e garantisce loro la possibilità di ottenere una valutazione aggiuntiva che si sommerà alla valutazione dell'esame finale.
4. Attraverso un approccio didattico innovativo e orientato al futuro, Universitas Mercatorum mette a disposizione numerose risorse volte a facilitare l'apprendimento e l'utilizzo pratico delle tecnologie più all'avanguardia, grazie anche all'impiego dei laboratori virtuali. Gli studenti hanno la possibilità di utilizzare software professionali e linguaggi di programmazione, avendo così accesso agli stessi strumenti adottati nei contesti produttivi e scientifici di riferimento.
5. La Biblioteca Digitale di Universitas Mercatorum (BDU) è stata progettata per supportare studenti, dottorandi e docenti nei loro percorsi formativi e di aggiornamento, offrendo strumenti per la ricerca avanzata e servizi di assistenza su misura. Essa raccoglie, seleziona, organizza e rende accessibili migliaia di risorse elettroniche, utilizzabili ovunque e in qualsiasi momento, rappresenta anche un ambiente dinamico, in continuo sviluppo, modellato sulle esigenze della sua comunità.
6. La metodologia didattica posta in essere prevede l'utilizzo di learning objects (unità di contenuto didattico), in cui convergono molteplici strumenti didattici (materiali e servizi), che agiscono in modo sinergico sul percorso di formazione ed apprendimento dello studente. Inoltre, ciascuno studente partecipa alle attività della classe virtuale, e viene seguito dal titolare della disciplina che è responsabile della didattica.
7. L'obiettivo di stimolare gli studenti lungo tutto il percorso didattico, creando un contesto sociale di apprendimento, viene conseguito anche attraverso l'organizzazione degli studenti in gruppi di lavoro gestiti da tutor esperti dei contenuti e formati agli aspetti tecnico-comunicativi della didattica online, che verificano la progressione dell'apprendimento degli studenti nelle classi virtuali, attraverso la Didattica Erogativa sincrona.

Art. 7 – Approccio all'insegnamento e all'apprendimento

1. Il CdS promuove un approccio alla didattica "centrato sullo studente", che incoraggia gli studenti ad assumere un ruolo attivo nel processo di insegnamento e apprendimento, creando i presupposti per l'autonomia dello studente nelle scelte, prevedendo metodi didattici che favoriscano la partecipazione attiva nel processo di apprendimento e l'apprendimento critico degli studenti e favorendo l'autonomia dello studente nell'organizzazione dello studio.

Art. 8 – Iscrizione contemporanea a due corsi di istruzione superiore

1. In applicazione della Legge n. 33/2022 e dei DD.MM. attuativi n. 930/2022 e n. 933/2022, a partire dall'A.A. 2022/2023, ciascuno studente può iscriversi contemporaneamente a due diversi corsi di laurea o di laurea magistrale, sia solo presso Universitas Mercatorum, sia presso Universitas Mercatorum e altre Università, Scuole o Istituti superiori ad ordinamento speciale, purché i corsi di studio appartengano a classi di laurea o di laurea magistrale diverse, conseguendo due titoli di studio distinti
2. Al fine di favorire l'interdisciplinarietà della formazione, l'iscrizione a due corsi di laurea o di

- laurea magistrale, appartenenti a classi di laurea o di laurea magistrale diverse, è consentita qualora i due corsi di studio si differenzino per almeno i due terzi delle attività formative.
3. È altresì consentita l'iscrizione contemporanea a un corso di laurea o di laurea magistrale e a un corso di master, di dottorato di ricerca o di specializzazione, ad eccezione dei corsi di specializzazione medica.
 4. Non è consentita l'iscrizione contemporanea a due corsi di laurea o di laurea magistrale appartenenti alla stessa classe, sia solo presso Universitas Mercatorum, sia presso Universitas Mercatorum e altre Università, Scuole o Istituti superiori ad ordinamento speciale.
 5. L'iscrizione contemporanea è consentita presso istituzioni italiane ovvero italiane ed estere.
 6. Resta fermo l'obbligo del possesso dei titoli di studio richiesti per l'accesso al corso di laurea oggetto del presente Regolamento nonché per altro corso scelto.
 7. In fase di iscrizione, lo studente dichiara la volontà di iscriversi al secondo corso universitario, autocertificando il possesso dei requisiti necessari. Tale dichiarazione dovrà essere presentata presso entrambe le istituzioni. La medesima dichiarazione dovrà essere presentata anche nel caso in cui ci sia un passaggio di corso all'interno dello stesso Ateneo oppure un trasferimento di corso tra Atenei diversi ovvero nel caso in cui l'iscrizione al secondo corso non sia contestuale all'iscrizione al primo.
 8. Qualora uno dei due corsi di studio, secondo quanto disciplinato nel rispettivo regolamento didattico del corso di studio, sia a frequenza obbligatoria, è consentita l'iscrizione ad un secondo corso di studio che non presenti obblighi di frequenza. Tale disposizione non si applica relativamente ai corsi di studio per i quali la frequenza obbligatoria è prevista per le sole attività laboratoriali e di tirocinio.
 9. Su istanza dello studente è possibile riconoscere le attività formative svolte in uno dei corsi di studio cui lo studente risulta contemporaneamente iscritto:
 - a. nel caso di attività formative mutate nei due diversi corsi di studio, il riconoscimento è concesso automaticamente agli studenti, anche in deroga agli eventuali limiti quantitativi annuali previsti.
 - b. nel caso di riconoscimento parziale delle attività formative, l'Università promuove l'organizzazione e la fruizione da parte dello studente di attività formative integrative al fine del pieno riconoscimento dell'attività formativa svolta.
 10. Con uno o più decreti Rettorali saranno disciplinate le modalità e i termini dei riconoscimenti automatici in itinere per effetto di esami sostenuti presso altro Ateneo, anche attraverso procedure telematiche, ivi compresa la modulistica e la documentazione probatoria da esibire.
 11. È consentita, nel limite di due iscrizioni, l'iscrizione contemporanea a corsi di studio universitari e a corsi di studio presso le istituzioni dell'AFAM. Resta fermo l'obbligo del possesso dei titoli di studio richiesti dall'ordinamento per l'iscrizione ai singoli corsi di studio. Al fine di favorire l'interdisciplinarietà della formazione, l'iscrizione a due corsi di studio è consentita qualora i due corsi si differenzino per almeno i due terzi delle attività formative, in termini di crediti formativi accademici

Art. 9 – Obblighi di frequenza on line

1. Lo studente per essere ammesso alla prova di esame, oltre che essere in regola con il pagamento delle tasse universitarie, deve essere in regola con i tempi di fruizione dei materiali didattici avendo fruito almeno dell'80 per cento delle attività on line ed essendo trascorsi almeno 15 giorni dall'invio delle credenziali d'accesso alla piattaforma. La frequenza on-line sarà ottenuta mediante tracciamento in piattaforma. Lo studente si collegherà alla piattaforma e-learning, attraverso le sue credenziali istituzionali, dove potrà disporre del materiale didattico e fruire delle lezioni.

Art. 10 – Studenti con specifiche esigenze

1. Gli studenti con disabilità, con DSA o BES in possesso dei requisiti previsti dalla legge n. 104/1992 e succ. mod., sulla base delle loro esigenze specifiche, possono richiedere il sostegno didattico individuale. Lo studente che necessita di un'assistenza personalizzata può richiedere:
 - a. un tutor (collaboratore individuale);
 - b. sussidi o attrezzature didattiche specifiche.
2. Il tutor (collaboratore individuale) di solito viene individuato dallo studente stesso, aiuta la persona con disabilità durante lo svolgimento degli esami, attraverso un supporto didattico personalizzato e assistenziale.
3. Gli uffici amministrativi si occupano della progettazione di un percorso di sostegno allo studio individualizzato per le studentesse e gli studenti con disabilità, DSA o BES che ne avanzano richiesta. Gli uffici amministrativi si occupano altresì di rimuovere gli ostacoli che si frappongono fra gli studenti con disabilità e la vita universitaria, cercando di migliorare la possibilità di partecipazione attiva all'insieme delle sue attività e delle sue strutture.

Art. 11 – Tirocinio Curriculare

1. Il tirocinio curriculare completa il percorso di studio per il conseguimento del titolo con attività pratiche svolte in strutture esterne all'Ateneo, presso un'azienda o un ente privato o pubblico ed ha lo scopo di realizzare momenti di alternanza tra studio e lavoro nell'ambito dei processi formativi e di agevolare le scelte professionali mediante la conoscenza diretta del mondo del lavoro.
2. Il Corso di Studio, su richiesta dello studente, può consentire, con le procedure stabilite dall'Ateneo lo svolgimento dei tirocini, programmi internazionali di mobilità per tirocinio e di stage sia in Italia che all'estero, per un periodo massimo di sei mesi in conformità alle norme comunitarie.
3. Il tirocinio è svolto durante il percorso di studi prima del conseguimento del titolo, è utile al processo di apprendimento e di formazione e non è direttamente finalizzato all'inserimento lavorativo. Il tirocinio curriculare comporta l'acquisizione dei Crediti Formativi Universitari (CFU) previsti dal piano di studi.
4. I tirocini curriculari sono svolti sulla base di apposite Convenzioni Quadro tra l'Università e i soggetti ospitanti. A tale scopo dovrà essere utilizzato lo schema di Convenzione Quadro predisposto a cura dell'Area competente, nel rispetto di quanto previsto dal presente regolamento. Le singole Facoltà, nell'ambito della loro autonomia, possono promuovere ed attivare tirocini curriculari attraverso specifici progetti formativi fermo restando l'obbligo della stipula di una Convenzione Quadro.
5. Ogni studente al fine del riconoscimento del percorso formativo svolto, è tenuto alla restituzione dei registri firmati e validati dal tutor referente e della dichiarazione redatta su carta intestata della struttura in cui è stato svolto il tirocinio curriculare.

Art. 12 – Mobilità internazionale e riconoscimento degli studi compiuti

1. Nel rispetto della normativa vigente, il CdS, attraverso l'Ateneo, aderisce ai programmi di mobilità studentesca riconosciuti dalle università dell'Unione Europea (programmi Erasmus Plus ed altri programmi risultanti da eventuali convenzioni bilaterali).
2. L'Università assiste gli studenti per facilitarne il periodo di studi all'estero.
3. I periodi di studio all'estero hanno di norma una durata compresa tra 3 e 10 mesi, prorogabile, laddove necessario, fino ad un massimo di 12 mesi. Il piano di studi da svolgere presso l'università di accoglienza, valido ai fini della carriera, e il numero di crediti acquisibili devono essere congrui alla durata. Il Consiglio di Corso di Studio può raccomandare durate ottimali in relazione all'organizzazione del Corso stesso.
4. Le opportunità di studio all'estero sono rese note agli studenti attraverso appositi bandi recanti, tra l'altro, i requisiti di partecipazione e i criteri di selezione. Agli studenti prescelti potranno essere concessi contributi finanziari o altre agevolazioni previste dagli accordi di scambio. Una borsa di mobilità è in genere assegnata nel caso di scambi realizzati nel quadro del programma comunitario Erasmus.
5. Nella definizione dei progetti di attività formative da seguire all'estero e da sostituire ad alcune delle attività previste dal CdS, il CdS perseguire non la ricerca degli stessi contenuti, bensì la piena coerenza con gli obiettivi formativi del Corso. Inoltre, i progetti devono prevedere il riconoscimento degli studi compiuti all'estero, del superamento degli esami e delle altre prove di verifica previste e del conseguimento dei relativi CFU.

Art. 13 – Prove di verifica

1. Le prove di verifica possono essere scritte e/o orali e possono essere disciplinate da apposito Regolamento. La prova scritta consiste in un test a risposta multipla da 31 domande.
2. Nel caso di un insegnamento articolato in moduli (come, ad esempio, gli insegnamenti a scelta) il voto finale è unico.
3. Per ciascun insegnamento è disponibile una scheda riepilogativa che individua anche le modalità di effettuazione delle prove di verifica.

Art. 14 – Prova finale

1. La Prova finale, costituita da un elaborato scritto, da presentare in Segreteria ovvero da caricare sulla piattaforma dell'Ateneo, verrà successivamente discusso e valutato da una Commissione di Laurea.
2. L'attribuzione dell'elaborato per la prova finale può essere richiesta quando lo studente ha acquisito almeno 80 CFU.
3. Gli elaborati redatti in lingua inglese prevedono l'esposizione in lingua inglese.
4. La votazione della prova finale è espressa in centodecimi. La Commissione, all'unanimità, può concedere al candidato il massimo dei voti con lode. Il voto minimo per il superamento della prova è sessantasei centodecimi.
5. L'elaborato dovrà riguardare un tema, un progetto di sviluppo multimediale, un caso di studio, la progettazione di un contesto inerente uno degli insegnamenti del percorso di studio.
6. La lunghezza della Tesi di Laurea viene indicativamente definita in un testo di almeno 60 cartelle.
7. Il punteggio massimo che la Commissione può attribuire all'elaborato finale è pari a 6/110 punti.
8. Un ulteriore bonus di 1/110 punti, definito "bonus laureati in corso/Erasmus" può essere previsto per gli studenti che si laureano in corso e/o abbiano partecipato al programma Erasmus o ad altre tipologie di Programmi Internazionali patrocinati dalla Universitas Mercatorum e abbiano sostenuto e riconosciuto – nell'ambito del programma – almeno un

esame di profitto con voto in trentesimi.

9. Il regolamento della prova finale è disponibile sul sito istituzionale di Ateneo all'indirizzo <https://www.unimercatorum.it/ateneo/documenti-ufficiali>.

Art. 15 – Riconoscimento Crediti Formativi Universitari

1. I criteri corrispondenti a ciascuna attività formativa vengono acquisiti dallo studente con il superamento dell'esame e di altra forma di verifica del profitto.
2. Gli studenti a cui saranno riconosciuti almeno 31 crediti verranno iscritti al secondo anno.
3. I crediti formativi universitari acquisiti nell'ambito di altri corsi della stessa classe di Laurea sono riconosciuti fino alla corrispondenza di quelli dello stesso settore scientifico-disciplinare o affine reperibili dal piano degli studi allegato.
4. La richiesta di riconoscimento sarà valutata dalla Commissione disciplinata dal Regolamento Didattico di Ateneo.

Art. 16 – Consiglio del Corso di Studi

1. Il Consiglio del Corso di Studi è composto da:
 - a. tutti i docenti di ruolo del CdS;
 - b. tutti i docenti di ruolo titolari di supplenze in CdS diversi da quelli in cui sono docenti di riferimento;
 - c. tutti i docenti a contratto del CdS;
 - d. il rappresentante degli studenti del CdS.
2. Il Consiglio del Corso Studi è presieduto dal Coordinatore del CdS, nominato dal Rettore.
3. Il Consiglio del CdS svolge, in collaborazione con gli uffici amministrativi preposti, i seguenti compiti:
 - a. Elabora e sottopone al Consiglio di Facoltà l'Ordinamento didattico del Corso, comprensivo della precisazione dei curricula e dell'attribuzione di crediti alle diverse attività formative, in pieno rispetto degli obiettivi formativi qualificanti indicati dalla normativa vigente;
 - b. Formula gli obiettivi formativi specifici del CdS, indica i percorsi formativi adeguati a conseguirli e assicura la coerenza scientifica ed organizzativa dei vari curricula proposti dall'Ordinamento;
 - c. Determina e sottopone al Consiglio di Facoltà i requisiti di ammissione al CdS, quantificandoli in debiti formativi e progettando l'istituzione da parte della Facoltà di attività formative propedeutiche e integrative finalizzate al relativo recupero;
 - d. Assicura lo svolgimento delle attività didattiche e tutoriali fissate dall'Ordinamento e ne propone annualmente modifiche e precisazioni al Consiglio di Facoltà;
 - e. Promuove la cultura dell'Assicurazione Qualità (AQ) della didattica, in coerenza con le linee strategiche promosse dall'Ateneo.

Art. 17 – Trasparenza e Assicurazione della Qualità

1. Il CdS adotta le procedure per soddisfare i requisiti di trasparenza e le condizioni necessarie per una corretta comunicazione, rivolta agli studenti e a tutti i soggetti interessati. In particolare, rende disponibili le informazioni richieste dalla normativa prima dell'avvio delle attività didattiche. Inoltre, aggiorna costantemente e sollecitamente le informazioni inserite nel proprio sito internet.
2. Il CdS aderisce al sistema di Assicurazione della Qualità dell'Ateneo.

Art. 18 – Norma di rinvio

1. Per quanto non espressamente disciplinato dal presente Regolamento si fa rinvio al Regolamento Didattico di Ateneo.

Art. 19 – Entrata in vigore

1. Il presente Regolamento è emanato con Decreto Rettorale previa delibera del Consiglio di amministrazione, su proposta del Consiglio di Facoltà e parere del Senato Accademico. Espletate le procedure richieste, il presente Regolamento entra in vigore a decorrere dalla data di emanazione del relativo decreto rettorale. Il Regolamento si applica in ogni caso, per quanto di pertinenza, ai Corsi di studio istituiti o trasformati e attivati e disciplinati ai sensi del DM n. 270/2004 e dei successivi provvedimenti ministeriali relativi alle classi di corsi di studio.

Art. 20 – Modifiche al Regolamento

1. Le modifiche al presente Regolamento sono proposte dal Consiglio di Facoltà, con successivo parere positivo del Senato Accademico, e sono emanate con Decreto Rettorale, previa delibera del Consiglio di amministrazione.
2. Le modifiche entrano in vigore dall'inizio dell'anno accademico successivo all'emanazione.
3. Eventuali atti normativi dell'Ateneo incompatibili con quanto descritto nel presente regolamento troveranno immediata applicazione anche in assenza di una espressa modifica, ma determinano l'immediato avvio della procedura di cui al comma primo del presente articolo.

DOCUMENTI ALLEGATI:

- Allegato 1 – Sbocchi professionali e occupazionali, obiettivi formativi specifici, risultati di apprendimento attesi
- Allegato 2 – Elenco degli insegnamenti e delle altre attività formative

ALLEGATO 1

Il Corso di Studio in breve

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria industriale e dell'innovazione (LM-33) si propone di formare professionisti dotati di una preparazione avanzata e trasversale, capaci di affrontare le sfide tecnologiche e organizzative che caratterizzano i moderni sistemi industriali. L'obiettivo fondamentale del corso è sviluppare competenze tecniche, metodologiche e gestionali che permettano ai laureati di concepire, progettare, realizzare e gestire prodotti, processi e impianti industriali, nonché di contribuire ai processi di innovazione, ricerca e sviluppo in settori a elevata complessità tecnologica in un contesto caratterizzato dalla necessità di rispondere alle sfide della digitalizzazione e della sostenibilità economica, sociale e ambientale.

Il corso si articola in differenti percorsi formativi, che consentono allo studente di orientare la propria preparazione verso ambiti di specializzazione specifici.

Il percorso dedicato ai prodotti e ai servizi si concentra sulla progettazione avanzata, sulla modellazione e sull'innovazione dei prodotti, con particolare attenzione agli aspetti connessi all'innovazione di prodotto e alle tecniche di progettazione metodica per lo sviluppo delle caratteristiche di qualità, sicurezza e sostenibilità del prodotto-servizio.

Il percorso rivolto alla produzione automatizzata e digitale approfondisce strumenti, tecniche e metodologie per la progettazione, l'integrazione e la gestione di sistemi produttivi complessi ad alta automazione, in cui robotica, mecatronica e sensoristica avanzata costituiscono elementi centrali. Il percorso sviluppa competenze legate ai sistemi di controllo e supervisione (PLC/SCADA), alle reti di comunicazione industriale e alle tecnologie Industrial IoT, favorendo l'integrazione tra livello operativo e informativo dei processi. Particolare attenzione è dedicata all'uso di strumenti di modellazione, simulazione e digital twin per l'analisi, l'ottimizzazione e il virtual commissioning delle linee produttive, nonché alle tecniche di diagnostica intelligente, manutenzione predittiva e sicurezza funzionale, in coerenza con il più recente scenario dell'Industry 5.0.

Infine, il percorso relativo ai sistemi energetici permette di acquisire competenze avanzate nella progettazione e gestione di sistemi energetici innovativi, sostenibili e digitalizzati a supporto dello sviluppo industriale, che comprendono impianti, infrastrutture e tecnologie per la produzione, distribuzione e utilizzo razionale dell'energia in linea con gli obiettivi della legislazione europea e italiana. Particolare attenzione è dedicata al mercato libero dell'energia elettrica e del gas.

Attraverso questi percorsi formativi, gli studenti sviluppino capacità di analisi, progettazione, modellazione e simulazione, utilizzando strumenti fisici, matematici e numerici per la gestione di sistemi complessi.

I laureati potranno operare nei settori della progettazione meccanica, dell'innovazione dei prodotti e dei processi produttivi, dell'automazione e dei sistemi industriali avanzati, nonché nell'ambito dell'energia e della sostenibilità. Troveranno impiego in aziende manifatturiere, imprese impiantistiche, società di servizi tecnologici e di commercializzazione dell'energia, enti per la produzione e gestione dell'energia e organizzazioni orientate alla trasformazione digitale. Le competenze acquisite consentono inoltre l'inserimento in ruoli di analisi, gestione e ottimizzazione di sistemi complessi nei principali comparti dell'industria e dei servizi.

Il Corso offre dunque una formazione moderna, multidisciplinare e altamente qualificante, in grado di rispondere alle esigenze di un mercato del lavoro in continua evoluzione e sempre più orientato alla sostenibilità, all'efficienza energetica e ai processi di digitalizzazione del sistema produttivo. Il Corso integra, inoltre, conoscenze relative all'organizzazione aziendale, all'etica professionale e alla sostenibilità, rendendo i laureati capaci di inserirsi efficacemente in contesti industriali avanzati e nei settori dei servizi ad alta intensità tecnologica. Una parte significativa della formazione è dedicata a tirocini, oltre che alla realizzazione di un progetto di tesi su tematiche innovative dell'ingegneria industriale.

Profilo professionale e sbocchi occupazionali

Di seguito i profili in uscita dal Corso:

INGEGNERE PROGETTISTA DI PRODOTTI E DI SISTEMI

L'Ingegnere progettista di prodotti e sistemi opera all'interno dell'ingegneria industriale moderna occupandosi della modellazione, progettazione e sviluppo di prodotti, componenti e impianti, contribuendo all'innovazione e al miglioramento continuo di prodotti, processi produttivi e sistemi industriali. È una figura tecnica avanzata, capace di integrare competenze meccaniche, energetiche, meccatroniche e organizzative, e di lavorare in contesti industriali complessi e interdisciplinari. Nella pratica si dedica alla progettazione funzionale, strutturale e termica di prodotti e sistemi meccanici, con attenzione al ciclo di vita, alla sostenibilità e all'utilizzo di metodologie avanzate, come il disegno industriale, la progettazione metodica e i digital twin. Progetta sistemi automatici, meccatronici e robotici, impianti industriali e processi di trattamento dei materiali, nonché macchine e sistemi termici, occupandosi anche della scelta dei sistemi di controllo più adeguati. Partecipa inoltre alle attività di Ricerca e Sviluppo, talvolta con ruoli di coordinamento, finalizzate all'innovazione e al miglioramento dei prodotti industriali.

Per svolgere efficacemente queste funzioni, deve possedere solide competenze nella progettazione meccanica statica e dinamica, nella termo-fluidodinamica, nella selezione dei materiali e dei trattamenti, nella definizione di piani sperimentali e di prova, nell'analisi dei guasti e nella validazione e certificazione dei prodotti. Gli sbocchi occupazionali sono ampi e includono dipartimenti di progettazione e R&D, società di ingegneria e consulenza, settori come automotive, aerospazio, energia, robotica e meccatronica, nonché strutture dedicate al testing, al collaudo, alla certificazione e all'automazione dei sistemi industriali.

INGEGNERE DELLA PRODUZIONE AUTOMATIZZATA E DIGITALE

L'Ingegnere della Produzione Automatizzata e Digitale opera in imprese manifatturiere e tecnologiche caratterizzate dall'impiego di sistemi produttivi avanzati, svolgendo un ruolo centrale nella trasformazione digitale dell'industria. È una figura interdisciplinare che integra competenze di meccatronica, automazione, informatica industriale e ingegneria dei sistemi per progettare, integrare e gestire celle e linee di produzione automatizzate. Contribuisce all'interconnessione di macchine, dispositivi e piattaforme digitali, garantendo efficienza, sicurezza e sostenibilità dei processi produttivi. Le sue attività comprendono la progettazione e programmazione di sistemi di automazione, PLC, SCADA e HMI, l'integrazione di robot industriali e lo sviluppo di modelli di simulazione e digital twin. Si occupa inoltre di Industrial IoT, condition monitoring, manutenzione predittiva e valutazione delle prestazioni, dell'affidabilità e della sicurezza funzionale dei sistemi automatizzati.

I laureati del corso acquisiscono competenze in automazione e controllo, robotica e meccatronica, sensoristica e analisi dei dati, integrazione IT/OT e architetture Industrial IoT. Gli sbocchi occupazionali sono ampi e includono industrie manifatturiere ad alta tecnologia, aziende di automazione e robotica, società di ingegneria e system integration, centri di ricerca, unità dedicate alla manutenzione avanzata e organizzazioni impegnate nella digitalizzazione e innovazione dei sistemi produttivi.

INGEGNERE DEI SISTEMI ENERGETICI

L'Ingegnere dei sistemi energetici opera nella progettazione, gestione e ottimizzazione dei sistemi di produzione, conversione, trasporto e utilizzo dell'energia, con particolare attenzione alle fonti rinnovabili e alla sostenibilità. È una figura chiave nei processi di transizione energetica e decarbonizzazione, capace di integrare competenze termotecniche, meccaniche, impiantistiche e ambientali con valutazioni tecnico-economiche. Si occupa della progettazione e dell'analisi di impianti energetici industriali e civili, della gestione e ottimizzazione dei sistemi di conversione dell'energia e delle infrastrutture di distribuzione. Valuta le prestazioni energetiche e ambientali dei sistemi, supporta l'adozione di tecnologie ad alta efficienza e a basso impatto e contribuisce all'innovazione dei processi energetici.

L'Ingegnere dei sistemi energetici possiede competenze nella valutazione energetica e termofluidodinamica, nella progettazione termotecnica, nella modellazione di macchine a fluido e nell'analisi tecnico-economica e ambientale dei sistemi. È inoltre in grado di gestire esercizio, controllo e manutenzione degli impianti, analizzare guasti e criticità e operare nel mercato dell'energia nel rispetto della normativa vigente. Gli sbocchi occupazionali includono aziende energetiche e impiantistiche, società di consulenza, industrie, multiutility, ESCo, settori HVAC e power generation, servizi di rete ed enti pubblici e privati del settore energetico.

Obiettivi formativi specifici del Corso

Il Corso di Laurea Magistrale in 'Ingegneria industriale e dell'innovazione' (Classe di Laurea LM-33) ha l'obiettivo di formare professionisti dotati di un'elevata competenza tecnico economica, capaci di affrontare le trasformazioni dell'industria moderna e di guidare processi di innovazione nei sistemi produttivi, nei prodotti e nelle tecnologie energetiche. Gli studenti acquisiscono conoscenze avanzate nei principali ambiti dell'ingegneria industriale, integrando competenze di progettazione, modellazione, simulazione, gestione di componenti, prodotti, processi e impianti di valutazione delle prestazioni produttive, energetiche e ambientali. Il corso mira a sviluppare capacità analitiche, decisionali e progettuali che permettano di affrontare problemi complessi attraverso l'uso di metodologie avanzate, strumenti numerici e approcci interdisciplinari legati anche all'uso dell'IA. Dal punto di vista formativo, il percorso consente di acquisire solide basi nelle scienze applicate all'ingegneria, comprendendo la termofluidodinamica, la meccanica applicata, i sistemi energetici, i materiali e i modelli per la progettazione industriale. Vengono potenziate le competenze relative alla progettazione e all'ottimizzazione di sistemi meccanici, impiantistici e produttivi, con particolare attenzione agli aspetti connessi alla sicurezza, alla sostenibilità e all'efficienza delle tecnologie industriali. Grande rilievo è attribuito anche ai temi della digitalizzazione, dell'automazione, della robotica e delle tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0 e 5.0, attraverso l'uso di strumenti di simulazione, prototipazione virtuale e modellazione intelligente dei sistemi industriali. Il percorso formativo è articolato in differenti Piani di studio che permettono allo studente di specializzarsi nei diversi ambiti dell'ingegneria industriale. Il percorso dedicato ai prodotti e sistemi sviluppa competenze nella progettazione avanzata, nella modellazione di sistemi complessi e nell'innovazione dei prodotti, includendo aspetti legati alla qualità, alle prestazioni e agli impatti ambientali delle soluzioni sviluppate. Il percorso dedicato alla produzione automatizzata e digitale approfondisce tecniche e metodologie per la progettazione e gestione di sistemi produttivi complessi ad alta automazione. Il percorso sviluppa competenze in robotica, mecatronica, sistemi di controllo avanzato, PLC/SCADA e comunicazioni industriali, integrando tecnologie Industrial IoT e strumenti di simulazione e digital twin per l'analisi e l'ottimizzazione dei processi. Particolare attenzione è rivolta alla diagnostica, alla manutenzione predittiva e alla sicurezza funzionale dei sistemi industriali digitalizzati. Infine, il percorso relativo ai sistemi energetici forma professionisti in grado di progettare, simulare e governare impianti e infrastrutture

energetiche ad alta efficienza, favorendo la transizione energetica grazie all'impiego di tecnologie innovative, energie rinnovabili e strumenti digitali per il controllo e la gestione dell'energia e di intervenire nel mercato dell'energia tramite la conoscenza della normativa europea e italiana. Completano il percorso attività laboratoriali e un tirocinio formativo, preferibilmente in aziende o enti del settore industriale ed energetico, che facilitano l'acquisizione di competenze operative e l'inserimento nel mondo del lavoro. L'insieme degli insegnamenti e delle attività formative consente ai laureati di operare con successo nei settori produttivi più innovativi e di contribuire allo sviluppo tecnologico e sostenibile dell'industria contemporanea.

Risultati di apprendimento attesi

Le laureate e i laureati magistrali del corso sviluppano una formazione avanzata, integrata e fortemente interdisciplinare, pensata per fornire una comprensione approfondita dei sistemi industriali moderni e dei contesti economici e normativi in cui essi operano. Il percorso formativo combina competenze tecniche di alto livello nell'ambito dell'ingegneria industriale e dell'innovazione con solide conoscenze economiche, giuridiche e organizzative, consentendo di affrontare la complessità dei processi produttivi, energetici e tecnologici contemporanei con un approccio sistemico e multidisciplinare.

Sul piano ingegneristico, i laureati acquisiscono conoscenze avanzate nella progettazione e nell'analisi di sistemi meccanici, energetici e produttivi, con particolare attenzione alla digitalizzazione dei processi industriali, all'automazione, alla robotica e alla mecatronica. Essi sviluppano la capacità di comprendere il funzionamento di sistemi tecnici complessi, di individuarne gli elementi chiave e di tradurli in requisiti ingegneristici coerenti con le funzioni richieste, le prestazioni attese e i vincoli operativi. L'utilizzo di strumenti di modellazione, simulazione e digital twin consente di analizzare, ottimizzare e validare soluzioni progettuali innovative, integrando tecnologie di controllo, sensori, PLC/SCADA e architetture Industrial IoT.

Parallelamente, la formazione economico-giuridica fornisce gli strumenti necessari per comprendere il contesto istituzionale, economico e normativo in cui le attività industriali si inseriscono. I laureati acquisiscono la capacità di analizzare i meccanismi di funzionamento dei mercati, le dinamiche organizzative delle imprese e delle amministrazioni pubbliche, nonché il quadro normativo nazionale ed europeo di riferimento. Ciò consente loro di valutare in modo critico l'impatto delle scelte tecniche e progettuali in termini di sostenibilità economica, ambientale e sociale, di conformità normativa, di gestione del rischio e di responsabilità organizzativa.

Grazie all'integrazione di conoscenze provenienti da ambiti diversi, le laureate e i laureati magistrali sono in grado di affrontare problemi complessi che richiedono la convergenza di competenze tecniche, economiche e giuridiche. Essi sanno valutare soluzioni alternative, supportare processi decisionali e progettuali e operare in contesti caratterizzati da vincoli tecnologici, produttivi, energetici ed economici, mantenendo una visione complessiva dell'intero ciclo di vita dei prodotti e dei sistemi industriali.

Il percorso formativo, articolato attraverso lezioni teoriche, esercitazioni, analisi di casi di studio, attività progettuali individuali e di gruppo e momenti di didattica interattiva, è completato dalla tesi di laurea magistrale, che può essere svolta anche in collaborazione con aziende, enti pubblici e centri di ricerca. Tale esperienza finale consente di applicare le conoscenze acquisite a problemi reali, consolidando la capacità di operare con autonomia, responsabilità e spirito critico nei moderni contesti industriali, economici e istituzionali.

Curriculum: PRODOTTI E SISTEMI INDUSTRIALI

Anno	Attività	SSD	Insegnamento	CFU
I	CARATTERIZZANTI	IIND-06/A	Macchine a Fluido e Sistemi Energetici	6
	CARATTERIZZANTI	IIND-07/A	Impianti termotecnici	6
	CARATTERIZZANTI	IIND-02/A	Meccanica delle Macchine	6
	CARATTERIZZANTI	IIND-03/A	Progettazione meccanica avanzata	9
	CARATTERIZZANTI	IIND-04/A	Tecnologie Speciali di Produzione	9
	CARATTERIZZANTI	IIND-05/A	Progettazione e Gestione degli Impianti Industriali	9
	AFFINI	IINF-04/A	Tecnologie dei sistemi di controllo	9
	ALTRE ATTIVITÀ		Ulteriori conoscenze linguistiche	3
II	CARATTERIZZANTI	IMIS-01/A	Misure Meccaniche e termiche	6
	CARATTERIZZANTI	IIND-03/B	Modellazione e Metodi dell'Ingegneria Industriale	6
	AFFINI	IEGE-01/A	Economia e gestione dei progetti e dell'innovazione	9
	AFFINI	ECON-07/A	Economia dell'Innovazione industriale (opzionale con IMIS-01/B)	9
	AFFINI	IMIS-01/B	Misure e collaudi di macchine e impianti elettrici (opzionale con ECON-07/A)	
	ALTRE ATTIVITÀ		Un insegnamento a scelta tra tre opzionali	9
	ALTRE ATTIVITÀ		Tirocini formativi e di orientamento	12
	ALTRE ATTIVITÀ		Prova finale	12
TOTALE				120

Curriculum: **INDUSTRIA E INNOVAZIONE DIGITALE**

Anno	Attività	SSD	Insegnamento	CFU
I	CARATTERIZZANTI	IIND-02/A	Robotica Industriale e Cobot	6
	CARATTERIZZANTI	IIND-02/A	Meccatronica per la Produzione	6
	CARATTERIZZANTI	IIND-03/A	Progettazione meccanica avanzata	9
	CARATTERIZZANTI	IIND-03/B	Modellazione e Metodi dell'Ingegneria Industriale	6
	CARATTERIZZANTI	IIND-04/A	Tecnologie Speciali di Produzione	9
	CARATTERIZZANTI	IIND-05/A	Smart Factory	6
	AFFINI	IIND-05/A	Digital Twin e Simulazione di Linee	9
	ALTRE ATTIVITÀ		Ulteriori conoscenze linguistiche	3
	ALTRE ATTIVITÀ		Abilità informatiche e telematiche	3
II	CARATTERIZZANTI	IMIS-01/A	Misure Meccaniche e termiche	6
	AFFINI	IEGE-01/A	Economia e gestione dei progetti e dell'innovazione	9
	AFFINI	IINF-04/A	Fondamenti di automatica	9
	AFFINI	IINF-05/A	Sensoristica Industriale e Industrial IoT (opzionale con IMIS-01/B)	6
	AFFINI	IMIS-01/B	Misure e collaudi di macchine e impianti elettrici (opzionale con IINF-05/A)	8
	ALTRE ATTIVITÀ		Un insegnamento a scelta tra tre opzionali	9
	ALTRE ATTIVITÀ		Tirocini formativi e di orientamento	12
	ALTRE ATTIVITÀ	-	Prova Finale	12
TOTALE				120

Curriculum: SISTEMI ENERGETICI E INDUSTRIA

Anno	Attività	SSD	Insegnamento	CFU
I	CARATTERIZZANTI	IIND-06/A	Motori a combustione interna e combustibili alternativi	6
	CARATTERIZZANTI	IIND-06/B	Progettazione di Sistemi Energetici e Ambientali	9
	CARATTERIZZANTI	IIND-07/A	Gestione dell'energia	6
	CARATTERIZZANTI	IIND-07/A	Impianti termotecnici	6
	CARATTERIZZANTI	IIND-04/A	Tecnologie Speciali di Produzione	9
	CARATTERIZZANTI	IIND-05/A	Progettazione e Gestione degli Impianti Industriali	9
	AFFINI	IINF-04/A	Fondamenti di Automatica	9
	AFFINI		Ulteriori conoscenze linguistiche	3
II	CARATTERIZZANTI	IMIS-01/A	Misure Meccaniche e termiche	6
	CARATTERIZZANTI	IIND-03/B	Modellazione e Metodi dell'Ingegneria Industriale	6
	AFFINI	IEGE-01/A	Economia e gestione dei progetti e dell'innovazione	9
	AFFINI	GIUR-03/A	Diritto dell'energia e dell'ambiente (opzionale con IMIS-01/B o IIND-08/B)	9
	AFFINI	IMIS-01/B	Sistemi automatici di misura ed elaborazione dei segnali (opzionale con GIUR-03/A o IIND-08/B)	
	AFFINI	IIND-08/B	Pianificazione e gestione dei sistemi elettrici (opzionale con GIUR-03/A o IMIS-01/B)	10
	ALTRE ATTIVITÀ		Un insegnamento a scelta tra tre opzionali	9
	ALTRE ATTIVITÀ		Tirocini formativi e di orientamento	12
	ALTRE ATTIVITÀ		Prova finale	12
TOTALE				120

ALLEGATO 2

Elenco degli insegnamenti e delle altre attività formative

INSEGNAMENTI LM-33 CURRICULUM PRODOTTI E SISTEMI INDUSTRIALI			
(Denominazione)	SSD	Obiettivi formativi specifici	CFU
<i>Macchine a Fluido e Sistemi Energetici</i>	IIND-06/ A	Il corso approfondisce il funzionamento e la progettazione delle principali macchine a fluido e dei sistemi energetici avanzati, con particolare attenzione all'efficienza e all'innovazione tecnologica. Fornisce strumenti per modellare, simulare e ottimizzare turbomacchine, impianti termici e soluzioni per la conversione energetica, incluse quelle basate su fonti rinnovabili. Sviluppa la capacità di integrare tecnologie sostenibili in sistemi complessi e di valutarne prestazioni, affidabilità e impatto ambientale. Favorisce un approccio critico e progettuale orientato al miglioramento continuo delle soluzioni energetiche moderne.	6
<i>Impianti termotecnici</i>	IIND-07/ A	Il corso si propone di sviluppare una conoscenza avanzata delle tecnologie e dei criteri di progettazione degli impianti termotecnici destinati alla climatizzazione, alla produzione di energia termofrigorifera ed al soddisfacimento del benessere termo-igrometrico negli edifici. Saranno analizzati i principali componenti e sistemi impiantistici, i metodi di dimensionamento e diagnosi energetica, nonché le tecniche per ottimizzare il funzionamento e l'efficienza degli impianti. Particolare attenzione verrà posta agli aspetti di regolazione, controllo, valutazione delle prestazioni e risparmio energetico, in accordo con le normative vigenti. Lo studente svilupperà la capacità di valutare soluzioni impiantistiche complesse dal punto di vista tecnico-economico e ambientale, interpretando in modo critico gli indici energetici degli impianti.	6
<i>Meccanica delle Macchine</i>	IIND-02/ A	Il corso approfondisce i principi avanzati della dinamica e della modellazione dei sistemi meccanici, con particolare attenzione al comportamento delle macchine e dei loro componenti. Fornisce metodi per l'analisi delle vibrazioni, delle sollecitazioni e delle prestazioni dinamiche in condizioni operative complesse. Sviluppa competenze nell'uso di strumenti di simulazione e tecniche sperimentali per la verifica e l'ottimizzazione del progetto meccanico. Promuove la capacità di integrare soluzioni innovative e ad alta affidabilità in sistemi industriali moderni. Favorisce un approccio critico orientato alla sicurezza, all'efficienza e all'innovazione tecnologica delle macchine.	6
<i>Progettazione meccanica avanzata</i>	IIND-03/ A	Il corso fornisce competenze approfondite nella progettazione strutturale e funzionale di componenti e sistemi meccanici complessi. Approfondisce metodologie di calcolo, ottimizzazione topologica e verifica mediante strumenti numerici avanzati. Sviluppa la capacità di integrare materiali innovativi, criteri di fatica e affidabilità e approcci di progettazione sostenibile. Favorisce un approccio multidisciplinare orientato alla sicurezza, alla prestazione e alla riduzione dei costi di ciclo di vita.	9
<i>Tecnologie Speciali di Produzione</i>	IIND-04/ A	Il corso approfondisce le tecnologie di produzione avanzate, con focus su processi ad alta efficienza, additive manufacturing e lavorazioni speciali. Fornisce strumenti per l'analisi e l'ottimizzazione dei processi produttivi in ottica di qualità, flessibilità e sostenibilità. Sviluppa competenze nell'integrazione di automazione, digitalizzazione e monitoraggio intelligente nei sistemi produttivi. Promuove una visione orientata all'innovazione e al miglioramento continuo delle tecnologie manifatturiere.	9

INSEGNAMENTI LM-33 CURRICULUM PRODOTTI E SISTEMI INDUSTRIALI			
(Denominazione)	SSD	Obiettivi formativi specifici	CFU
<i>Tecnologie Speciali di Produzione</i>	IIND-04/A	Il corso approfondisce le tecnologie di produzione avanzate, con focus su processi ad alta efficienza, additive manufacturing e lavorazioni speciali. Fornisce strumenti per l'analisi e l'ottimizzazione dei processi produttivi in ottica di qualità, flessibilità e sostenibilità. Sviluppa competenze nell'integrazione di automazione, digitalizzazione e monitoraggio intelligente nei sistemi produttivi. Promuove una visione orientata all'innovazione e al miglioramento continuo delle tecnologie manifatturiere.	9
<i>Progettazione e Gestione degli Impianti Industriali</i>	IIND-05/A	Il corso affronta la progettazione e la gestione operativa di impianti industriali complessi, analizzando layout, flussi logistici, manutenzione e sicurezza. Approfondisce metodologie di simulazione e ottimizzazione per la pianificazione dei processi e l'allocazione delle risorse. Sviluppa competenze per migliorare l'efficienza, la produttività e la sostenibilità dell'intero sistema impiantistico. Favorisce una capacità decisionale basata su dati e strumenti digitali per la gestione industriale avanzata.	9
<i>Tecnologie dei sistemi di controllo</i>	IINF-04/A	Conoscenza sulle tematiche fondamentali relative al controllo in retroazione di sistemi dinamici, con particolare enfasi su specifiche classi di sensori e attuatori, tecniche avanzate di tuning dei controllori e metodologie per la progettazione di controllori. Conoscenza approfondita sui sensori che permettono di conoscere lo stato di un sistema meccanico/meccatronico. Se ne analizzeranno quindi le modalità di scelta, utilizzo e filtraggio. Conoscenza sugli attuatori con l'obiettivo di fornire indicazioni sulla scelta corretta. Conoscenza sulla progettazione dei sistemi di controllo avanzato.	9
<i>Misure Meccaniche e termiche</i>	IMIS-01/A	Conoscenza dei principi e delle tecniche di misura delle principali grandezze meccaniche (lunghezza, massa, forza) e termofluidodinamiche (temperatura, pressione, velocità e portata dei fluidi). Capacità di progettazione e validazione del processo di misura per il collaudo dei prodotti e per il controllo del processo di produzione. Capacità di stima dell'incertezza di misura e di valutazione della conformità alle specifiche. Conoscenza dei principi di gestione del processo di misura e delle modalità di taratura e conferma metrologica della strumentazione di misura, controllo e collaudo.	6
<i>Modellazione e Metodi dell'Ingegneria Industriale</i>	IIND-03/B	Il corso fornisce strumenti avanzati per la modellazione matematica, numerica e simulativa dei sistemi e dei processi industriali. Approfondisce metodi di ottimizzazione, analisi dei sistemi complessi, pianificazione e supporto decisionale. Sviluppa competenze nella costruzione, interpretazione e validazione dei modelli come strumenti per migliorare efficienza e qualità nei processi industriali. Favorisce un approccio sistemico e quantitativo, orientato all'innovazione e alla risoluzione di problemi ingegneristici reali.	6
<i>Economia e gestione dei progetti e dell'innovazione</i>	IEGE-01/A	Il corso fornisce strumenti culturali e metodologici per comprendere i principi economici e gestionali che guidano la progettazione e la realizzazione dei progetti, con attenzione alla loro sostenibilità economico-finanziaria. Lo studente acquisirà la capacità di analizzare la fattibilità di iniziative complesse integrando aspetti economici, organizzativi e strategici, e svilupperà competenze per la pianificazione, l'organizzazione e il controllo dei progetti tramite strumenti di project management e tecniche di gestione del rischio. Verranno approfonditi i processi di innovazione nelle imprese e nei sistemi economici, valutandone gli impatti economici, tecnologici e strategici. Il corso promuoverà inoltre capacità decisionali e di problem solving, insieme al lavoro di gruppo e al coordinamento interdisciplinare, essenziali nella gestione dei progetti.	9
<i>Economia dell'Innovazione industriale (opzionale con IMIS-01/B)</i>	ECON-07/A	Il corso fornisce gli strumenti teorici e applicativi per comprendere i processi di innovazione nelle imprese e nei sistemi industriali, analizzandone gli impatti economici, competitivi e organizzativi. Gli studenti acquisiranno competenze nella valutazione economica delle tecnologie, nella gestione strategica dell'innovazione e nelle politiche industriali per la competitività. Saranno inoltre in grado di interpretare dinamiche di mercato legate alla diffusione tecnologica e formulare decisioni informate in contesti caratterizzati da rapido	9

INSEGNAMENTI LM-33			
CURRICULUM PRODOTTI E SISTEMI INDUSTRIALI			
(Denominazione)	SSD	Obiettivi formativi specifici	CFU
		cambiamento.	
Misure e collaudo su macchine ed impianti elettrici (opzionale con ECON-07/A)	IMIS-01/B	Il corso fornisce una conoscenza approfondita dei principi, delle metodologie e delle tecniche di misura applicate alle macchine e agli impianti elettrici. Vengono trattati i fondamenti delle misure elettriche in regime stazionario e dinamico, con particolare attenzione alla caratterizzazione dei principali parametri elettrici, magnetici e meccanici delle macchine statiche e rotanti e degli apparati di conversione dell'energia, includendo anche le problematiche di misura introdotte dai moderni sistemi elettrici intelligenti. Sono presentati i criteri di scelta e utilizzo della strumentazione e delle sonde, le tecniche di misura diretta e indiretta, l'analisi delle incertezze e la valutazione metrologica dei risultati. È fornita una trattazione delle procedure di prova e collaudo su macchine e componenti di impianto, comprendendo le verifiche funzionali e le misure prestazionali sugli impianti fotovoltaici, nonché le tecniche di acquisizione e analisi del segnale nei contesti di rete evoluti, quali smart grid, e l'impiego di misure per la valutazione del comportamento dinamico dei sistemi elettrici. Le normative tecniche di riferimento per la sicurezza elettrica, il collaudo funzionale e la verifica delle prestazioni sono richiamate per la corretta esecuzione delle prove. Al termine del corso lo studente sarà in grado di progettare, eseguire e interpretare una campagna di misura e collaudo su sistemi elettrici complessi, applicando criteri metrologici e procedure adeguati sia agli impianti tradizionali sia alle configurazioni di rete moderne.	9

INSEGNAMENTI LM-33 CURRICULUM INDUSTRIA E INNOVAZIONE DIGITALE			
Denominazione	SSD	Obiettivi formativi specifici	CFU6
Robotica Industriale e Cobot	IIND-02/A	Il corso approfondisce i principi di progettazione, programmazione e integrazione dei robot industriali e collaborativi nei sistemi produttivi. Fornisce competenze su cinematica, dinamica, sicurezza e interazione uomo-macchina. Sviluppa abilità nella configurazione di celle robotizzate, nella scelta dei sensori e nell'ottimizzazione dei processi automatizzati. Promuove l'adozione di soluzioni robotiche flessibili e innovative per l'industria 4.0.	6
Meccatronica per la Produzione	IIND-02/A	Il corso integra meccanica, elettronica, controllo e informatica applicata ai sistemi produttivi. Approfondisce l'analisi e la progettazione di sistemi mecatronici ad alte prestazioni per l'automazione industriale. Sviluppa competenze nella sensoristica, nell'attuazione e nella diagnostica avanzata. Favorisce un approccio interdisciplinare orientato all'innovazione e all'efficienza dei processi produttivi.	6
Progettazione meccanica avanzata	IIND-03/A	Il corso fornisce competenze approfondite nella progettazione strutturale e funzionale di componenti e sistemi meccanici complessi. Approfondisce metodologie di calcolo, ottimizzazione topologica e verifica mediante strumenti numerici avanzati. Sviluppa la capacità di integrare materiali innovativi, criteri di fatica e affidabilità e approcci di progettazione sostenibile. Favorisce un approccio multidisciplinare orientato alla sicurezza, alla prestazione e alla riduzione dei costi di ciclo di vita.	9
Modellazione e Metodi dell'Ingegneria Industriale	IIND-03/B	Il corso fornisce strumenti avanzati per la modellazione matematica, numerica e simulativa dei sistemi e dei processi industriali. Approfondisce metodi di ottimizzazione, analisi dei sistemi complessi, pianificazione e supporto decisionale. Sviluppa competenze nella costruzione, interpretazione e validazione dei modelli come strumenti per migliorare efficienza e qualità nei processi industriali. Favorisce un approccio sistemico e quantitativo, orientato all'innovazione e alla risoluzione di problemi ingegneristici reali.	6
Tecnologie Speciali di Produzione	IIND-04/A	Il corso approfondisce le tecnologie di produzione avanzate, con focus su processi ad alta efficienza, additive manufacturing e lavorazioni speciali. Fornisce strumenti per l'analisi e l'ottimizzazione dei processi produttivi in ottica di qualità, flessibilità e sostenibilità. Sviluppa competenze nell'integrazione di automazione, digitalizzazione e monitoraggio intelligente nei sistemi produttivi. Promuove una visione orientata all'innovazione e al miglioramento continuo delle tecnologie manifatturiere.	9
Smart Factory	IIND-05/A	Il corso approfondisce i principi della fabbrica intelligente, integrando automazione, digitalizzazione, dati e connettività. Sviluppa competenze su sistemi cyber-fisici, IoT industriale e monitoraggio in tempo reale dei processi. Fornisce strumenti per l'ottimizzazione dei flussi, la manutenzione predittiva e l'analisi dei dati produttivi. Promuove una visione sistemica dell'industria 4.0 orientata all'efficienza e alla flessibilità.	6
Digital Twin e Simulazione di Linee	IIND-05/A	Il corso introduce concetti, metodi e strumenti per la creazione di digital twin e la simulazione avanzata di linee e impianti produttivi. Approfondisce tecniche di modellazione dinamica, ottimizzazione e analisi di scenari. Sviluppa competenze nell'integrazione dati-modello per migliorare performance, affidabilità e pianificazione. Favorisce la digitalizzazione dei processi in ottica di industria 4.0.	9
Misure meccaniche e termiche	IMIS-01/A	Conoscenza dei principi e delle tecniche di misura delle principali grandezze meccaniche (lunghezza, massa, forza) e termofluidodinamiche (temperatura, pressione, velocità e portata dei fluidi). Capacità di progettazione e validazione del processo di misura per il collaudo dei prodotti e per il controllo del processo di produzione. Capacità di stima dell'incertezza di misura e di valutazione della conformità alle specifiche. Conoscenza dei principi di gestione del processo di misura e delle modalità di taratura e conferma metrologica della strumentazione di misura, controllo e collaudo.	6
Economia e gestione dei	IEGE-01/A	Il corso fornisce strumenti culturali e metodologici per comprendere i	9

INSEGNAMENTI LM-33 CURRICULUM INDUSTRIA E INNOVAZIONE DIGITALE			
progetti e dell'innovazione		principi economici e gestionali che guidano la progettazione e la realizzazione dei progetti, con attenzione alla loro sostenibilità economico-finanziaria. Lo studente acquisirà la capacità di analizzare la fattibilità di iniziative complesse integrando aspetti economici, organizzativi e strategici, e svilupperà competenze per la pianificazione, l'organizzazione e il controllo dei progetti tramite strumenti di project management e tecniche di gestione del rischio. Verranno approfonditi i processi di innovazione nelle imprese e nei sistemi economici, valutandone gli impatti economici, tecnologici e strategici. Il corso promuoverà inoltre capacità decisionali e di problem solving, insieme al lavoro di gruppo e al coordinamento interdisciplinare, essenziali nella gestione dei progetti.	
Fondamenti di automatica	IINF-04/A	Conoscenze fondamentali della teoria dei sistemi per la modellazione matematica di fenomeni, macchine e processi tramite modelli lineari, sia a tempo continuo che a tempo discreto nella forma ingresso/uscita. Conoscenza degli strumenti per l'analisi dei sistemi lineari sia nel dominio del tempo che delle frequenze. Conoscenza dei metodi di progettazione di semplici controllori in retroazione, tra cui i controllori PID. Queste competenze sono cruciali per la progettazione e la gestione di sistemi meccanici complessi e mecatronici.	6
Sensoristica Industriale e Industrial IoT (opzionale con IMIS-01/B)	IINF-05/A	Il corso approfondisce tecnologie di sensing, acquisizione dati e comunicazione IoT applicate ai sistemi industriali. Fornisce strumenti per selezionare e integrare sensori, reti e piattaforme digitali in processi produttivi intelligenti. Sviluppa competenze nella diagnostica, manutenzione predittiva e monitoraggio continuo dei sistemi. Favorisce la diffusione di architetture connesse e smart nell'industria 4.0.	6
Misure e collaudo su macchine ed impianti elettrici (opzionale con IINF-05/A)	IMIS-01/B	Il corso fornisce una conoscenza approfondita dei principi, delle metodologie e delle tecniche di misura applicate alle macchine e agli impianti elettrici. Vengono trattati i fondamenti delle misure elettriche in regime stazionario e dinamico, con particolare attenzione alla caratterizzazione dei principali parametri elettrici, magnetici e meccanici delle macchine statiche e rotanti e degli apparati di conversione dell'energia, includendo anche le problematiche di misura introdotte dai moderni sistemi elettrici intelligenti. Sono presentati i criteri di scelta e utilizzo della strumentazione e delle sonde, le tecniche di misura diretta e indiretta, l'analisi delle incertezze e la valutazione metrologica dei risultati. È fornita una trattazione delle procedure di prova e collaudo su macchine e componenti di impianto, comprendendo le verifiche funzionali e le misure prestazionali sugli impianti fotovoltaici, nonché le tecniche di acquisizione e analisi del segnale nei contesti di rete evoluti, quali smart grid, e l'impiego di misure per la valutazione del comportamento dinamico dei sistemi elettrici. Le normative tecniche di riferimento per la sicurezza elettrica, il collaudo funzionale e la verifica delle prestazioni sono richiamate per la corretta esecuzione delle prove. Al termine del corso lo studente sarà in grado di progettare, eseguire e interpretare una campagna di misura e collaudo su sistemi elettrici complessi, applicando criteri metrologici e procedure adeguati sia agli impianti tradizionali sia alle configurazioni di rete moderne.	6

INSEGNAMENTI LM-33 CURRICULUM SISTEMI ENERGETICI E INDUSTRIA			
Denominazione	SSD	Obiettivi formativi specifici	CFU
Motori a combustione interna e combustibili alternativi	IIND-06/A	In linea con il nuovo comunicato della Commissione Europea che ha rivisto il possibile divieto dal 2035 di eliminazione delle emissioni di CO ₂ dalla mobilità l'insegnamento fornisce agli allievi una conoscenza critica su sistemi propulsivi ad elevata compatibilità ambientale per i diversi settori applicativi. Particolare attenzione a efficienza riduzione consumi ed emissioni. Vengono esplorate le tecnologie più avanzate quali iniezioni, sovralimentazione, controllo elettronico e le soluzioni di utilizzo di combustibili alternativi (bio combustibili e idrogeno) e sistemi ibridi per la transizione energetica.	6
Progettazione di Sistemi Energetici e Ambientali	IIND-06/B	Il corso di progettazione di Sistemi Energetici e Ambientali fornisce una conoscenza ingegneristica dei componenti, delle macchine e degli impianti che assicurano la produzione e l'utilizzo dell'energia, con particolare attenzione agli aspetti tecnici ed economici, all'efficienza energetica e al rispetto dell'ambiente. Le conoscenze acquisite durante corso potranno essere applicate alla risoluzione di problemi relativi al dimensionamento di componenti impiegati in sistemi per la conversione per l'energia. Particolare attenzione viene rivolta alle macchine a fluido a partire dalle prestazioni richieste dal sistema energetico in cui il componente viene integrato.	9
Gestione dell'energia	IIND-07/A	L'obiettivo del corso è quello di fornire una conoscenza approfondita dei principi alla base dell'uso razionale e compatibile delle risorse energetiche, fornendo agli studenti gli strumenti tecnici necessari per l'analisi e la valutazione dei principali sistemi di conversione energetica. In particolare, verranno affrontati i fondamenti dei processi alla base delle tecnologie per l'efficienza energetica e i metodi di valutazione tecnico-economica delle prestazioni energetiche. Saranno inoltre trattati gli aspetti normativi e tariffari e di mercato dell'energia legati alla gestione dell'energia nei diversi contesti applicativi. Gli studenti acquisiranno competenze per interpretare criticamente gli indici di valutazione dei sistemi energetici e per proporre soluzioni orientate al risparmio energetico, alla sostenibilità e alla riduzione dell'impatto ambientale.	6
Impianti termotecnici	IIND-07/A	Il corso si propone di sviluppare una conoscenza avanzata delle tecnologie e dei criteri di progettazione degli impianti termotecnici destinati alla climatizzazione, alla produzione di energia termofrigorifera ed al soddisfacimento del benessere termofrigorimetrico negli edifici. Saranno analizzati i principali componenti e sistemi impiantistici, i metodi di dimensionamento e diagnosi energetica, nonché le tecniche per ottimizzare il funzionamento e l'efficienza degli impianti. Particolare attenzione verrà posta agli aspetti di regolazione, controllo, valutazione delle prestazioni e risparmio energetico, in accordo con le normative vigenti. Lo studente svilupperà la capacità di valutare soluzioni impiantistiche complesse dal punto di vista tecnico-economico e ambientale, interpretando in modo critico gli indici energetici degli impianti.	6
Tecnologie Speciali di Produzione	IIND-04/A	Il corso approfondisce processi produttivi avanzati, additive manufacturing, lavorazioni speciali e tecnologie ad alta precisione. Fornisce criteri per analizzare prestazioni, qualità, costi e impatto ambientale delle diverse tecnologie. Sviluppa competenze nell'integrazione di soluzioni innovative e nella configurazione di sistemi produttivi flessibili e digitalizzati. Promuove un approccio orientato all'innovazione e alla competitività industriale.	9
Progettazione e Gestione degli Impianti Industriali	IIND-05/A	Il corso affronta la progettazione, configurazione e gestione operativa di impianti industriali complessi, considerando layout, sicurezza, logistica e manutenzione. Approfondisce strumenti di simulazione e ottimizzazione per migliorare flussi, produttività e sostenibilità. Sviluppa la capacità di pianificare risorse e processi integrando tecnologie digitali e criteri di affidabilità. Favorisce un approccio strategico orientato all'innovazione dei sistemi industriali.	9
Fondamenti di Automatica	IINF-04/A	Conoscenze fondamentali della teoria dei sistemi per la modellazione matematica di fenomeni, macchine e processi tramite modelli lineari, sia a tempo continuo che a tempo discreto nella forma ingresso/uscita. Conoscenza degli strumenti per l'analisi dei sistemi lineari sia nel	9

INSEGNAMENTI LM-33 CURRICULUM SISTEMI ENERGETICI E INDUSTRIA			
		dominio del tempo che delle frequenze. Conoscenza dei metodi di progettazione di semplici controllori in retroazione, tra cui i controllori PID. Queste competenze sono cruciali per la progettazione e la gestione di sistemi meccanici complessi e mecatronici.	
Misure Meccaniche e termiche	IMIS-01/A	Obiettivi del corso sono quelli di comprendere i principi base e i fondamenti delle misure meccaniche (lunghezza, massa, forza) e termofluidodinamiche (temperatura, pressione, portata dei fluidi). Verranno presentati i principi base e i fondamenti delle misure di energia (termica e gas naturale) e le tecniche di misura per la qualità e l'efficienza nei sistemi industriali (monitoraggio e controllo dei consumi energetici). Verranno infine illustrate le tecniche di misura per il monitoraggio e il controllo dei processi industriali e per la gestione della strumentazione di misura, controllo e collaudo in ambito industriale.	6
Modellazione e Metodi dell'Ingegneria Industriale	IIND-03/B	Il corso fornisce strumenti avanzati di modellazione matematica, simulazione e ottimizzazione applicati ai sistemi e ai processi industriali. Approfondisce tecniche quantitative per analizzare fenomeni complessi e supportare decisioni progettuali e gestionali. Sviluppa la capacità di costruire, validare e utilizzare modelli per migliorare efficienza, qualità e sostenibilità dei processi. Favorisce un approccio sistemico e data-driven all'ingegneria industriale moderna.	6
Economia e gestione dei progetti e dell'innovazione	IEGE-01/A	Il corso fornisce strumenti culturali e metodologici per comprendere i principi economici e gestionali che guidano la progettazione e la realizzazione dei progetti, con attenzione alla loro sostenibilità economico-finanziaria. Lo studente acquisirà la capacità di analizzare la fattibilità di iniziative complesse integrando aspetti economici, organizzativi e strategici, e svilupperà competenze per la pianificazione, l'organizzazione e il controllo dei progetti tramite strumenti di project management e tecniche di gestione del rischio. Verranno approfonditi i processi di innovazione nelle imprese e nei sistemi economici, valutandone gli impatti economici, tecnologici e strategici. Il corso promuoverà inoltre capacità decisionali e di problem solving, insieme al lavoro di gruppo e al coordinamento interdisciplinare, essenziali nella gestione dei progetti.	9
Diritto dell'energia e dell'ambiente (opzionale con IMIS-01/B o IIND-08/B)	GIUR-03/A	Il corso analizza il quadro normativo nazionale ed europeo relativo all'energia, all'ambiente e alla transizione energetica. Approfondisce regolamentazioni su produzione, distribuzione, mercati energetici, efficienza e fonti rinnovabili. Sviluppa competenze per valutare impatti giuridici, autorizzazioni e responsabilità connesse ai sistemi energetici e industriali. Favorisce la capacità di operare nel rispetto della sostenibilità e della compliance normativa.	9
Sistemi automatici di misura ed elaborazione dei segnali (opzionale con GIUR-03/A o IIND-08/B)	IMIS-01/B	Il corso ha l'obiettivo di fornire una conoscenza approfondita delle architetture e delle tecniche impiegate nei sistemi automatici di misura, con particolare attenzione all'acquisizione, alla digitalizzazione e all'elaborazione dei segnali elettrici. Sono affrontati i principi di funzionamento dei sensori e trasduttori, le caratteristiche dei sistemi di condizionamento e i criteri di progettazione di una catena di misura moderna.	9
Pianificazione e gestione dei sistemi elettrici (opzionale con GIUR-03/A o IMIS-01/B)	IIND-08/B	Il corso mira a fornire allo studente competenze avanzate per l'analisi, la pianificazione e la gestione dei sistemi elettrici di potenza in contesti industriali complessi valutandone prestazioni, sicurezza e affidabilità; lo studente sarà in grado di applicare metodi di pianificazione delle reti elettriche e della generazione, considerando vincoli tecnici, economici e ambientali; gestire l'esercizio dei sistemi elettrici, inclusi il dispacciamento e il controllo dei flussi di potenza; valutare l'integrazione di fonti rinnovabili, sistemi di accumulo e carichi flessibili nei sistemi elettrici; comprendere il ruolo dei mercati elettrici liberalizzati in regime di concorrenza e degli effetti delle contingenze nell'equilibrio del mercato.	9