

Università	Politecnico di TORINO
Classe	L-P03 - Professioni tecniche industriali e dell'informazione
Nome del corso in italiano	Tecnologie per l'industria manifatturiera <i>modifica di: Tecnologie per l'industria manifatturiera (1409577)</i>
Nome del corso in inglese	Industrial Manufacturing Technologies
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	38281
Data di approvazione della struttura didattica	15/12/2021
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	26/01/2022
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	17/12/2020 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	04/01/2021
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://offerta.polito.it/laurea/Manifatturiera
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA GESTIONALE E DELLA PRODUZIONE
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Numero del gruppo di affinità	1

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-P03 Professioni tecniche industriali e dell'informazione

OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare tecnici qualificati in grado di gestire attività quali la progettazione, la realizzazione, la gestione, l'analisi del rischio, la sicurezza sia nelle fasi di prevenzione sia in quelle di emergenza in diversi ambiti industriali e/o dell'informazione.

In particolare, i laureati nei corsi della classe devono:

- avere una preparazione nelle discipline di base specificatamente finalizzata a consentire loro di acquisire una adeguata comprensione delle fasi che sottendono i processi di progettazione, realizzazione e gestione di macchine, installazioni ed impianti;
- avere una adeguata preparazione nelle discipline applicative e un consolidato bagaglio di conoscenze operative, in uno a più ambiti caratterizzanti, indispensabili per operare autonomamente in attività di progettazione, direzione e gestione di macchine e installazioni semplici.

I percorsi formativi dei corsi di laurea della classe dovranno privilegiare uno o più degli ambiti caratterizzanti in modo da meglio definire le professionalità che si intendono formare.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I percorsi formativi dei corsi di laurea della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di:

- conoscenze di base di chimica, fisica, matematica e informatica, declinate in funzione della specifica figura tecnica che si vuole formare;
- conoscenze degli aspetti metodologici e operativi generali delle tecnologie industriali e dell'informazione;
- conoscenze in uno o più specifici ambiti disciplinari, in funzione della specifica figura tecnica che si vuole formare.

c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I laureati nei corsi della classe devono:

- essere in grado di affrontare e risolvere problematiche tecniche aziendali;
- conoscere i principi e gli ambiti delle attività professionali e le relative normative e deontologia;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze;
- possedere adequate competenze e strumenti per collaborare nella gestione e nella comunicazione dell'informazione;
- saper lavorare in gruppo, operare con definiti gradi di autonomia e inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali per laureati in corsi della classe

I laureati nei corsi della classe potranno trovare occupazione, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche, nei seguenti ambiti tecnologici:

è Aeronautico e aerospaziale

è Gestione dei sistemi produttivi;

è Prevenzione e igiene degli ambienti di lavoro;

è Navale e nautico;

è Processi chimici;

è Elettrico, elettronico e automazione industriale;

è Informatico e dell'informazione;

è Meccanico ed efficienza energetica;

è Rappresentazione digitale.

Il proseguimento degli studi nelle lauree magistrali non è uno sbocco naturale per i corsi di questa classe.

e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

I laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, a livello QCER B1 o superiore, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

Conoscenze di base di matematica e scienze come fornite dalle scuole secondarie di secondo grado.

g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe.

La prova finale deve comprendere l'esposizione (scritta e/o orale) della risoluzione di un problema affrontato nel corso delle attività di tirocinio che dimostrerà la capacità dello studente di applicare le conoscenze acquisite durante il corso di studio, sotto la supervisione di uno o più docenti relatori interni cui affiancare eventualmente anche figure professionali o aziendali esterne.

h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

I corsi della classe devono prevedere attività laboratoriali individuali e/o di gruppo per almeno 48 CFU.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe devono prevedere lo svolgimento di tirocini formativi e/o stage presso aziende, industrie, studi professionali e/o amministrazioni pubbliche o private per almeno 48 CFU. Per lo svolgimento di tali attività servono opportune convenzioni, che prevedano in particolare l'identificazione di figure di tutor interne alle imprese, aziende o studi professionali in cui saranno svolti i tirocini, che operino in collaborazione con figure interne all'Università in modo da garantire la coerenza fra le attività di tirocinio e gli obiettivi del corso.

j) Indicazioni valide solo per corsi della classe con caratteristiche specifiche

I corsi di studio in questa classe rivolti alla preparazione per l'accesso a una specifica sezione del collegio professionale dei periti industriali laureati devono

assegnare almeno 12 CFU a un ambito caratterizzante coerente con tale sezione. Inoltre tali corsi devono prevedere almeno 24 CFU di attività laboratoriali correlate alle tematiche dell'ambito e che concorrono al raggiungimento dei corrispondenti obiettivi formativi.

Relazione del nucleo di valutazione per accreditamento

Vedi allegato

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

La consultazione con il sistema socio-economico e le parti interessate è stata condotta con continuità durante la sperimentazione del Corso di Laurea professionalizzante in Tecnologie per l'industria manifatturiera afferente alla classe di laurea dell'Ingegneria Industriale L-09. L'avvio delle consultazioni per la progettazione di suddetto CdS professionalizzante è iniziato nel dicembre 2018. In questi anni il confronto con gli attori del territorio è proseguito, come testimoniato dal fitto calendario di incontri e consultazioni che sono stati seguiti dai rappresentanti del Politecnico in diverse sedi.

A seguito dell'emanaione del DM 446/2020, è stata formalizzata la proposta di istituzione del nuovo Corso di Laurea a orientamento professionale in Tecnologie per l'industria manifatturiera, appartenente alla classe di laurea L-Po3. Nel dicembre 2020 è stata convocata in modalità telematica la Consulta di Ateneo, a cui sono stati invitati 57 rappresentanti di organizzazioni della produzione, dei servizi, delle professioni e della cultura; aziende di respiro locale, nazionale ma anche internazionale.

Sono stati illustrati gli aggiornamenti degli obiettivi formativi specifici del corso di studio ad orientamento professionale, le modalità di accesso al corso di studio, la struttura e i contenuti del nuovo percorso formativo proposto e i relativi sbocchi occupazionali. Sono emersi ampi consensi rispetto al progetto culturale e formativo del CdS, alle figure professionali che esso intende formare e all'impatto che questo potrà avere sia per il territorio, ritenuto sede di opportunità e di avanguardia dal punto di vista dell'innovazione tecnologica, sia in termini di impulso alle imprese manifatturiere in esso presenti.

Vedi allegato

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Nella seduta del 4/01/2021 il Co.Re.Co. ha espresso il seguente parere:

"Si apprezza il contenuto pratico di questo corso professionalizzante espresso nella metodologia learning by doing e learning by thinking, in cui le conoscenze sono trasmesse solo in parte attraverso lezioni frontali, ma prevalentemente tramite attività pratiche di laboratorio e attività progettuali finalizzate a stimolare lo studente al ragionamento e alla sperimentazione supportata dalla riflessione. Pertanto il Comitato Regionale di Coordinamento delle Università del Piemonte esprime, all'unanimità, parere favorevole all'attivazione del Corso di Laurea ad orientamento professionale in "TECNOLOGIE PER L'INDUSTRIA MANIFATTURIERA" (classe L-Po3), a partire dall'a.a. 2021/2022".

Vedi allegato

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Gli obiettivi formativi sono diretti verso la creazione di professionisti tecnici laureati ad alto profilo professionale nei settori della tecnologia ed organizzazione industriale, che possano essere inseriti rapidamente negli uffici tecnici di aziende manifatturiere dell'ambito meccanico, tessile, meccatronico ed agroalimentare, nelle attività libero professionale, negli studi professionali, entrando direttamente in azienda nelle funzioni tecniche della produzione. Tali obiettivi vengono perseguiti mediante metodologie learning by doing e learning by thinking in cui le conoscenze sono trasmesse solo in parte attraverso lezioni frontali, ma anche attraverso attività pratiche di laboratorio e attività progettuali opportunamente concepite con la finalità di stimolare lo studente al ragionamento e alla sperimentazione supportata dalla riflessione.

In questo contesto il piano formativo prevede dapprima una serie di attività orientate al consolidamento di basi conoscitive ed attitudinali matematiche, fisiche chimiche ed informatiche al fine di creare una base metodologica e di conoscenze sulla quale fondare l'approfondimento in senso professionale. Successivamente, vengono proposte una serie di attività caratterizzanti mirate a fornire competenze specialistiche sulle tecnologie digitali, tipiche dell'approccio 4.0, di produzione e dell'automazione industriale oltre a quelle tipiche della filosofia 'lean' di gestione dei processi produttivi e della qualità. Nell'ultima fase del percorso formativo lo studente intraprende un percorso di approfondimento di metodi e conoscenze specificamente rivolte al comparto dei processi produttivi, nella sua ampia variabilità disciplinare (Meccanico, Meccatronico, Materie Plastiche, Agroalimentare e Tessile), grazie alla presenza di esami a scelta.

Il tirocinio viene distribuito lungo tutti i tre anni del percorso, prevedendo nei primi due anni attività in cui lo studente possa comprendere le regole con cui si opera nel contesto industriale. Nell'ultimo anno il tirocinio presenta una connotazione più 'problem solving' in cui lo studente, a partire da un problema assegnato, propone una soluzione tecnica innovativa. In preparazione a questa fase finale del tirocinio, sempre nell'ultimo anno, è previsto un laboratorio di progetto denominato 'Project Work' e finalizzato a fornire agli studenti quell'abilità di integrazione, decision making e problem solving, delle competenze e conoscenze acquisite durante il percorso formativo su casi studio concreti, specifici del comparto produttivo in cui ha deciso di specializzarsi.

Per raggiungere tali obiettivi formativi, il corso di Laurea ad orientamento professionale in Tecnologie per l'Industria manifatturiera fornisce ai propri laureati:

- una preparazione ad ampio spettro sulle materie relative alle tecnologie industriali e della informazione, con particolare attenzione all'integrazione di tali due competenze. In maggior dettaglio, vengono fornite le conoscenze e capacità fondamentali delle discipline caratterizzanti, quali l'Automazione Industriale, i Sistemi di Produzione e le Tecnologie di Lavorazione, gli Impianti Industriali, le Nuove Tecnologie Digitali e gli aspetti Economici Gestionali;
- una adeguata preparazione nelle discipline matematiche e nelle altre scienze di base, che costituiscono lo strumento essenziale per interpretare, descrivere e risolvere i problemi dell'ingegneria;
- una adeguata preparazione in alcune discipline affini, utili a fornire ulteriori conoscenze di tipo ingegneristico, quali la meccanica e il disegno tecnico, necessarie per comprendere di quali soluzioni tecnologiche si può disporre;
- un insieme di conoscenze ed una forma mentis che consente di organizzare con un elevato grado di autonomia l'aggiornamento delle proprie competenze professionali in accordo al principio del Life Long Learning.

Il proseguimento degli studi nelle lauree magistrali non è uno sbocco naturale per i corsi di questa classe.

Convenzioni per tirocini

Vedi allegato

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Le attività affini e integrative contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi formativi del corso, completando la preparazione dello studente già fornita dalle attività di base e caratterizzanti. In particolare, esse mirano ad offrire una serie di competenze nel campo del design tecnico, della meccanica e degli organi di macchina. Le altre discipline affini, previste il secondo e terzo anno all'interno dei laboratori a scelta, mirano a completare ed arricchire la formazione del laureato in un dominio di applicazione specifico (meccanico, agroalimentare, meccatronico, tessile, materie plastiche).

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

In sintesi la conoscenza si suddivide in tre 3 aree di apprendimento: base (fondamenti scientifici e metodologici legati alle conoscenze delle leggi fondamentali e dei principali concetti della fisica generale, dei fenomeni chimici e basi di sistemi informativi aziendali ed elaborazione dei dati di processo), affini (fondamenti dell'ingegneria industriale legati alla normativa per la stessa della documentazione tecnica ed agli aspetti più tipici della meccanica e degli organi di macchina) e caratterizzanti (fondamenti dell'ingegneria manifatturiera legati alle conoscenze sulle tecnologie e sistemi di lavorazione, sulla qualità, sulla gestione degli impianti, della sicurezza e della supply-chain).

Il principale strumento didattico è la lezione frontale con una connotazione fortemente laboratoriale, visto l'obiettivo professionalizzante del percorso formativo. Il loro accertamento avviene tramite lo svolgimento di elaborati tecnici eventualmente integrati con esami scritti/orali. Sono inoltre previste numerose attività laboratoriali condotte presso le strutture del Politecnico di Torino o presso partner del territorio coinvolti, attraverso opportuni accordi, nell'erogazione delle attività sperimentali necessarie alla formazione professionale del Tecnico laureato.

Tre tirocini curriculare, uno per ogni anno di corso, hanno lo scopo di consentire allo studente di acquisire la sensibilità, la conoscenza e la capacità di operare in un ambiente strutturato quale quello aziendale.

Il percorso si completa con una prova finale.

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

Nell'ambito della chimica e della fisica ci si prefigge di fornire gli strumenti per comprendere e interpretare i principali fenomeni chimici e fisici essenziali per le discipline ingegneristiche e le conoscenze di base riguardanti la struttura della materia, la classificazione degli elementi, l'elettrochimica e gli elementi di chimica organica ed inorganica, la cinematica, meccanica ed elettromagnetismo, nonché le principali metodologie di misura delle grandezze fisiche.

Nell'ambito matematico e statistico, le conoscenze da acquisire comprendono gli strumenti del calcolo differenziale, del calcolo integrale, dell'algebra lineare, gli elementi di statistica descrittiva e inferenziale.

Nell'ambito della gestione dell'impresa, le conoscenze da acquisire riguardano l'analisi delle informazioni di bilancio, i report di contabilità industriale, nonché i principali indicatori macroeconomici, le politiche di gestione della produzione e gli strumenti per la pianificazione, nonché le nozioni di base sui processi di produzione per la trasformazione di materie prime e semilavorati metallici.

Nell'ambito dell'informatica, i risultati attesi riguardano la conoscenza dei fondamenti architettonici e metodologici alla base della disciplina Internet of Things (IoT) e le tecnologie informatiche che sono alla base del paradigma Industria 4.0 per gestire i processi di digitalizzazione delle imprese e a favorire i percorsi di innovazione sostenuti dalla proposta Industria 4.0.

Nell'ambito dell'ingegneria meccanica, ci si prefigge di fornire agli studenti la conoscenza dei sistemi meccanici e dei principali organi di macchine, sia in termini di prestazioni cinematiche, statiche e dinamiche, sia in termini di dimensionamento e verifica strutturale a fronte di carichi statici e ciclici, dei principali problemi attinenti agli impianti industriali e dei criteri di progettazione e gestione degli stessi considerando anche gli aspetti legati alla sicurezza.

Nell'ambito dei sistemi di produzione e della loro gestione, i risultati attesi riguardano la conoscenza dei principali materiali metallici e polimerici e dei relativi processi di fabbricazione utilizzati nell'industria manifatturiera, dei principi e delle metodologie di base per affrontare i problemi legati alla gestione ed automazione dei processi produttivi, dei principali metodi di gestione e controllo della qualità utilizzati nei contesti industriali, delle tecnologie informatiche che sono alla base del paradigma Industria 4.0 per gestire i processi di digitalizzazione delle imprese e a favorire i percorsi di innovazione.

Lo strumento didattico a ciò finalizzato è lo sviluppo di laboratori e project work su specifiche tematiche di interesse industriale e la valutazione delle capacità si realizza contestualmente a quella delle conoscenze.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati saranno in grado di utilizzare le tecniche ed i modelli più efficaci per lo sviluppo e la risoluzione di problematiche tecniche-gestionali applicative con una sufficiente autonomia di giudizio. Le attività formative durante il percorso di studi prevedono elaborati da svolgere singolarmente e/o in gruppo così da sviluppare le competenze di team building, di sviluppo di analisi articolate e di scenari alternativi tipici dei problemi complessi. Al fine di sviluppare questa capacità, le attività didattiche tradizionali saranno integrate con attività laboratoriali di taglio pratico-operativo al fine di incrementare le conoscenze applicative dei laureati sulla libera professione e i sistemi e le organizzazioni industriali. La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avviene tramite la valutazione della maturità dimostrata in sede d'esame e durante l'attività di preparazione della prova finale.

Abilità comunicative (communication skills)

Il percorso formativo sarà caratterizzato da differenti occasioni, ed in particolare l'Atelier di Progetto o il project work, in cui sarà richiesta la discussione di un progetto svolto in gruppo. L'obiettivo è sviluppare le abilità di organizzazione e presentazione di progetti/elaborati caratterizzati da diversi gradi di complessità al fine di sviluppare in modo efficace quelle soft skills richieste dal mercato del lavoro attuale. Tale capacità sarà sviluppata anche durante lo svolgimento delle attività di tirocinio formativo. La conoscenza di almeno una lingua straniera sarà sviluppata tramite una specifica attività formativa che fornirà le conoscenze per consolidare le abilità comunicative degli studenti in contesti non solo nazionali. I laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, a livello QCER B1 o superiore, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

Capacità di apprendimento (learning skills)

La significativa sinergia delle differenti attività dell'intero percorso formativo (teoriche, laboratoriali, di lavoro di gruppo e di tirocinio) distribuite in modo sinergico lungo tutto il triennio, anche per lo stesso tirocinio, consentirà ai laureati di acquisire un forte spirito critico sulle problematiche legate ai processi produttivi secondo differenti prospettive (economiche, tecnologiche,...) che consentirà loro di indirizzare anche l'aggiornamento della propria competenza tecnico-organizzativa.

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

Per l'ammissione al corso di laurea a orientamento professionale occorre essere in possesso del titolo di scuola superiore richiesto dalla normativa in vigore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo, nonché il possesso o l'acquisizione di un'adeguata preparazione iniziale. Poiché il Corso è a numero programmato locale, definito in base alla disponibilità di tirocini, della capienza dei laboratori e delle esigenze del mondo del lavoro (entro il limite massimo di 60 studenti come definito dagli Organi di Governo), è richiesto il sostenimento di una prova di ammissione volta a costituire una graduatoria di accesso al corso di laurea. Ai fini dell'ammissione verranno valutate le seguenti conoscenze: principi di matematica elementare, comprensione verbale, logica e fondamenti di scienze sperimentali.

Le conoscenze richieste per l'accesso al corso di laurea a orientamento professionale, le relative modalità di verifica e gli eventuali obblighi formativi aggiuntivi da assolversi entro il primo anno del corso, sono definiti nel regolamento didattico del corso di studio.

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

La prova finale prevede lo sviluppo di un progetto descritto in un elaborato finale (Tesi di Laurea) che documenti le metodologie e i risultati ottenuti dallo studente nel risolvere un determinato problema affrontato nel corso delle attività di tirocinio, che dimostri la capacità dello studente di applicare le conoscenze acquisite durante il corso di studio, sotto la supervisione di uno o più docenti relatori interni cui affiancare eventualmente anche un tutor libero professionista o tutor aziendale.

Modalità di assegnazione e dettagli sullo svolgimento della prova finale sono precisati nel regolamento didattico di Corso di Laurea.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Tecnico per la gestione dei processi produttivi 4.0
funzione in un contesto di lavoro: Gestisce i processi produttivi secondo logiche snelle e flessibili attraverso una struttura/configurazione interconnessa e digitale. In imprese del settore tessile, meccatronico, agroalimentare e meccanico, egli analizza i processi produttivi e li riorganizza in una logica di miglioramento continuo nell'ottica di sfruttare le più attuali innovazioni tecnologiche nell'ambito della digitalizzazione ed IoT, ma anche sfruttando logiche snelle di gestione della produzione.
competenze associate alla funzione: Per lo svolgimento della funzione sopra descritta sono richieste specifiche conoscenze, competenze, capacità e abilità in ambito tecnico-gestionale.
Nello specifico, le competenze associate a questa figura professionale sono le seguenti: - conoscenza delle metodologie di gestione dei processi produttivi secondo logiche "lean" - conoscenza delle tecnologie di lavorazione e dei sistemi di produzione - conoscenza degli strumenti per la gestione e monitoraggio della supply-chain - conoscenza degli strumenti, metodi e normativa legata alla gestione degli impianti secondo logiche di sicurezza sul lavoro - conoscenza degli elementi di economia e organizzazione aziendale - conoscenza delle normative e metodologie per il controllo della qualità - capacità di comprensione di documentazione tecnica e relativa stesura - capacità di elaborare cicli di produzione a partire dalla documentazione di progetto - conoscenza delle metodologie di controllo di gestione e relativi modelli business - conoscenze tecnologiche e metodologiche relative alla gestione dei sistemi informativi aziendali; - concetti base di automazione industriale e sensoristica; - concetti base relativi ai meccanismi degli organi di macchina e loro dimensionamento; - capacità di auto-apprendimento e di aggiornamento continuo, adeguate competenze trasversali di tipo comunicativo-relazionale, attitudine al problem-solving, conoscenza dei contesti aziendali.
sbocchi occupazionali: Aziende manifatturiere del settore meccanico, meccatronico, tessile, materie plastiche, agroalimentare, studi professionali, enti pubblici e privati a supporto del settore industriale manifatturiero.
Il proseguimento degli studi nelle lauree magistrali non è uno sbocco naturale per i laureati in questo corso.
Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)
<ul style="list-style-type: none"> • Tecnici della produzione manifatturiera - (3.1.5.3.0) • Tecnici dell'organizzazione e della gestione dei fattori produttivi - (3.3.1.5.0)

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 c.2.

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Formazione informatica, matematica e statistica di base	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/05 Analisi matematica	6	12	-
Formazione chimica e fisica di base	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale	6	12	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 12:				12

Totale Attività di Base	12 - 24
--------------------------------	----------------

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Tecnologie dei processi chimici	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/24 Principi di ingegneria chimica ING-IND/25 Impianti chimici	3	6	-
Tecnologie meccaniche e tecnologie per l'efficienza energetica	ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/14 Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione	8	16	-
Tecnologie per la gestione dei sistemi produttivi	ING-IND/17 Impianti industriali meccanici ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale	8	16	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 24:		-		

Totale Attività Caratterizzanti

24 - 38

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	6	12	6

Totale Attività Affini

6 - 12

Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max
A scelta dello studente	8	14
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	3	3
Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c	6	
Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	48	48
Tirocini formativi e di orientamento	-	-
Abilità informatiche e telematiche	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d	48	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	48	56

Totale Altre Attività

110 - 124

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	152 - 198

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

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : ING-IND/13 , ING-IND/15 ,

Note relative alle altre attività

Non si attribuiscono crediti dei tirocini alle attività di base o caratterizzanti.

Note relative alle attività di base

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 25/02/2022