



VERBALE DELL'INCONTRO DI CONSULTAZIONE CON LE ORGANIZZAZIONI RAPPRESENTATIVE DEL MONDO DELLA PRODUZIONE, DEI SERVIZI E DELLE PROFESSIONI (ART. 11 DM 270/04)

Il giorno lunedì 1° aprile 2016 alle ore 12:00, presso l'aula 29 della Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale, si è tenuto, nell'ambito della riunione del Working Group - FIGI, l'incontro di consultazione tra i rappresentanti dei Corsi di Studio e i rappresentanti delle organizzazioni rappresentative del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni (di riferimento), relativa al progetto formativo per l'a.a. 2015/2016 inerente i Corsi di Studio della facoltà di Ingegneria Civile e Industriale. La riunione presentava il seguente O.d.G:

1. Comunicazioni
2. Consultazioni sui percorsi formativi dei Corsi di Studio
3. Sito web
4. Progetto Alternanza Scuola/lavoro
5. Progetto Donne in Ingegneria
6. Organizzazione eventi: "Un cocktail con...", "Le aziende incontrano"
7. Riunione della Consulta
8. Dottorato Industriale
9. Consuntivo delle attività didattiche del I ciclo
10. Varie ed eventuali

Sono presenti per le Aziende e le organizzazioni Rappresentative Rebecchi e Ferullo per NTT DATA, Sanovia per Prometeo Engineering, Russo e Longo per TERNA, Florida per EBM, Di Lembo per GE MEDICAL, Raffone per ALMAVIVA, Cresta per ASM TERNI, Torella per C.S.M., Marchiori per DMA MARCHIORI, Valerio per FERROVIE STATO ITALIANE. Sono presenti per l'Università Prof. Vestroni (Presidente), Prof. Lamedica (Coordinatore Progetto Facoltà ingegneria – Grandi imprese, delegata per i CdS in Ingegneria Elettrotecnica), Prof. D'Orazio (Responsabile esecutiva Progetto Facoltà ingegneria – Grandi imprese, delegata per i CdS in Ingegneria Clinica e Ingegneria Biomedica), Nardi (Segreteria Progetto Facoltà ingegneria – Grandi imprese), Mannucci (Amministratore sito web), Dr.a Ermini (per i CdS di Ingegneria Aerospaziale, Aeronautica e Spaziale e Astronautica), Prof. Alimonti (per il CdS di Ingegneria Civile e Industriale di Latina), Prof. Cardarelli e Prof. Poletti (per i CdS di Ingegneria per l'Ambientale e il territorio), Prof. Mazzarotta (per i CdS di Ingegneria Chimica e dei Materiali), Prof. Nisticò e Prof. Rotonda per i CdS in Ingegneria Civile, Prof. Sappa (per il CdS in Ingegneria Edile Ambientale di Rieti), Prof. Tronci (Coordinatore del Team Qualità di Ateneo e del Presidio



per la Qualità della Facoltà ICI, delegato per i CdS. in Ingegneria Meccanica), Prof. Malvasi (per il CdS. Ingegneria Sistemi di Trasporto - Transport Systems Engineering).

Presiede la riunione Silvia Valerio delle Ferrovie dello Stato Italiane, assume le funzioni di segretaria verbalizzante la Prof. Annunziata D'Orazio.

1. Comunicazioni

Lamedica dà il benvenuto ai presenti e ricorda che il progetto FiGi contribuisce in modo significativo a rendere adeguata alle esigenze del mondo del lavoro l'offerta formativa della Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale di Sapienza. Ringrazia i presenti per la partecipazione alla riunione odierna del WG che risulta di particolare importanza per le consultazioni tra i rappresentanti dei Corsi di Studi e i rappresentanti delle organizzazioni rappresentative del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni (Art. 11 DM 270/04). **Lamedica** presenta la Presidente del Working Group Dott.ssa Silvia Valerio delle Ferrovie dello Stato Italiane.

2. Consultazioni sui percorsi formativi dei Corsi di Studio

Valerio, accertato che tutti i rappresentati aziendali siano in possesso del documento di sintesi relativo ai corsi di studio offerti dalla Facoltà di Ingegneria Civile ed Industriale (riportato nell'**All.1** al presente verbale), invita **D'Orazio** a illustrare nel dettaglio l'offerta formativa della Facoltà di Ingegneria Civile ed Industriale. **D'Orazio** descrive nel dettaglio all'assemblea i corsi di laurea di I e II livello e quelli a ciclo unico, illustrandone la denominazione, gli obiettivi formativi, le figure professionali formate, gli sbocchi occupazionali previsti, i risultati di apprendimento attesi e il quadro delle attività formative. In particolare vengono illustrati tutti i Corsi di Studio riportati nel quadro seguente, nel quale sono evidenziate anche le Aziende con le quali i corsi di studio collaborano ai fini di un migliore inserimento dei propri laureati.

Anno accademico	2015/16	Aziende di riferimento
-----------------	---------	------------------------



Corsi di Studio	Corso di laurea magistrale a ciclo unico Ingegneria Edile-Architettura	Prometeo Engineering, Al maviva, ASM TERNI
	Corso di laurea Ingegneria Aerospaziale	NTT DATA, ALMAVIVA, C.S.M., DMA MARCHIORI
	Ingegneria Chimica	Prometeo Engineering, GE MEDICAL, ALMAVIVA, C.S.M.
	Ingegneria Civile	Prometeo Engineering, TERNA, ALMAVIVA, C.S.M., FSI
	Ingegneria Civile e Industriale (sede di Latina)	Prometeo Engineering, TERNA, ALMAVIVA, C.S.M., FSI NTT DATA, EBM, GE MEDICAL, C.S.M., DMA MARCHIORI
	Ingegneria Clinica	NTT DATA, Prometeo Engineering,



Ingegneria della Sicurezza	TERNA, EBM, GE MEDICAL, ALMAVIVA, ASM TERNI, DMA MARCHIORI, FSI
Ingegneria Elettrotecnica	NTT DATA, Prometeo Engineering, TERNA, EBM, GE MEDICAL, ALMAVIVA, ASM TERNI, FSI
Ingegneria Energetica	NTT DATA, TERNA, ALMAVIVA, ASM TERNI, FSI
Ingegneria Meccanica	NTT DATA, Prometeo Engineering, TERNA, ALMAVIVA, ASM TERNI, C.S.M., DMA MARCHIORI, FSI
Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio	Prometeo Engineering, TERNA, ALMAVIVA, ASM TERNI, FSI
Ingegneria per l'Edilizia e il Territorio (sede di Rieti)	Prometeo Engineering, TERNA, ALMAVIVA, ASM TERNI, C.S.M., FSI
Corso di laurea magistrale	
Ingegneria Aeronautica	NTT DATA, ALMAVIVA, C.S.M., DMA MARCHIORI
Ingegneria Biomedica	NTT DATA, EBM, GE MEDICAL, ALMAVIVA, C.S.M.
Ingegneria Chimica	Prometeo Engineering, EBM, GE MEDICAL, ALMAVIVA, C.S.M.
Ingegneria Civile	Prometeo Engineering, TERNA, ALMAVIVA, ASM TERNI, C.S.M., FSI
Ingegneria dei Sistemi di Trasporto - Transport Systems Engineering	Prometeo Engineering, TERNA, ALMAVIVA, ASM TERNI, C.S.M., FSI
Ingegneria dell'Ambiente per lo Sviluppo Sostenibile (sede di Latina)	NTT DATA, Prometeo Engineering, TERNA, EBM, GE MEDICAL, ALMAVIVA, ASM TERNI, C.S.M., DMA MARCHIORI, FSI
Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile	Prometeo Engineering, TERNA, ALMAVIVA, ASM TERNI, EBM, GE MEDICAL, C.S.M.
Ingegneria delle Costruzioni edili e dei Sistemi ambientali (sede di Rieti)	NTT DATA, Prometeo Engineering, TERNA, EBM, GE MEDICAL, ALMAVIVA, ASM TERNI, FSI
Ingegneria delle Nanotecnologie	TERNA, ALMAVIVA, FSI
Ingegneria Elettrotecnica	
Ingegneria Elettrotecnica - Sustainable Transportation and Electrical Power Systems	NTT DATA, Prometeo Engineering, TERNA, ASM TERNI, FSI
Ingegneria Energetica	NTT DATA, Prometeo Engineering, TERNA, EBM, GE MEDICAL, C.S.M., DMA MARCHIORI, FSI
Ingegneria Meccanica	Prometeo Engineering, TERNA, ALMAVIVA, ASM TERNI, FSI



	Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio Ingegneria Spaziale e Astronautica	NTT DATA, GE MEDICAL, ALMAVIVA, C.S.M., DMA MARCHIORI
Facoltà	Ingegneria Civile e Industriale	



D’Orazio illustra in particolare quanto segue per i singoli Corsi di Studio.

Corso di laurea magistrale a ciclo unico

Ingegneria Edile-Architettura

Il corso di studio, magistrale quinquennale a ciclo unico, impartisce in maniera equilibrata conoscenze teoriche, di natura scientifica negli ambiti fisico-matematici, e abilità pratiche, in cui la costruzione dell'architettura e del paesaggio urbano, nelle differenti scale di definizione, assume rilevanza centrale. Conoscenze e capacità vengono sviluppate e acquisite di pari passo, con continuità nell'arco dell'intero percorso formativo. Seguendo un'impostazione didattica che inizia da una significativa preparazione di base, tecnica e scientifica, il corso di studi identifica nel progetto il momento di sintesi di un percorso formativo che porta alla verifica di fattibilità per qualsiasi intervento sul territorio, dalla programmazione, alla progettazione alle varie scale, al controllo qualificato della realizzazione.

Corso di laurea

Ingegneria Aerospaziale

Il corso di studio triennale in Ingegneria Aerospaziale ha l'obiettivo di fornire al laureato una solida preparazione di base nei campi della matematica e della fisica, e di assicurare la conoscenza degli aspetti fondamentali delle discipline caratterizzanti sia l'ingegneria aeronautica, sia l'ingegneria spaziale e astronautica. L'introduzione di moduli di laboratorio sperimentale e numerico è volta a fornire metodologie e conoscenze applicative adeguate a un rapido e proficuo inserimento nel mondo del lavoro. Il livello di competenze conseguito al termine del percorso formativo permette al laureato di operare efficacemente nell'ambiente lavorativo. Il corso di Laurea triennale ha nel contempo l'essenziale funzione di preparare ai corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria Aeronautica e Ingegneria Spaziale e Astronautica.

Ingegneria Chimica

Il corso di laurea si prefigge di fornire al laureato in ingegneria chimica una preparazione solida nelle scienze di base (matematica, fisica e chimica) che gli metta a disposizione conoscenze e strumenti metodologici per comprendere, affrontare e risolvere le problematiche dell'ingegneria, nelle scienze generali dell'ingegneria (elettrotecnica, macchine, materiali e scienza delle costruzioni), in modo da poter interagire con i laureati negli altri settori dell'ingegneria industriale e un altrettanto solida conoscenza dei fondamenti dell'ingegneria chimica. La formazione in ingegneria chimica è indirizzata alla gestione delle trasformazioni chimico-fisiche dei materiali, resa possibile dalla capacità di selezionare le tipologie dei processi, le condizioni operative e le apparecchiature in cui realizzarli. Vengono quindi fornite le conoscenze di chimica applicata, chimica industriale organica e dei processi



chimici, integrate dagli strumenti metodologici relativi alla termodinamica, ai fenomeni di trasporto, alle operazioni di separazione e alla progettazione ed alla gestione degli impianti.

Ingegneria Civile

Il corso di laurea in Ingegneria Civile fornisce una solida preparazione scientifica di base nell'ambito della matematica, della fisica e della meccanica dei continui, insieme ad un panorama delle problematiche tecniche e dei metodi ingegneristici per la soluzione di problemi nel campo professionale dell'ingegneria civile. Il livello di competenze conseguito al termine del percorso formativo permette al laureato di inserirsi ed operare nel mondo del lavoro. Il corso di laurea triennale ha nel contempo l'essenziale funzione di preparare al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile, che fornisce una più completa e approfondita competenza sugli argomenti centrali dell'Ingegneria Civile, oltre ad una specializzazione operativa e professionalizzante di alto livello nei settori delle Strutture, delle Infrastrutture, della Geotecnica e dell'Idraulica.

Ingegneria Civile e Industriale (sede di Latina)

La laurea in Ingegneria Civile e Industriale si distingue per l'ampia formazione di base e per la fornitura di strumenti metodologici delle scienze dell'Ingegneria in grado di consentire ai laureati di operare negli ambiti dell'Ingegneria Civile e Industriale. Ci si propone di garantire nel complesso una solida formazione di base, rivolta in preferenza alle applicazioni tecnologiche piuttosto che a considerazioni teorico-astratte. Ad essa si associa una preparazione ingegneristica a largo spettro, che oltre a consentire un agile passaggio alle diverse lauree magistrali presenti nelle aree Civile ed Industriale, delinei una competenza professionale rivolta alla soluzione di problemi ingegneristici. Questi spaziano dalla progettazione di sistemi, componenti e tecnologie, alla progettazione e gestione del territorio e delle sue risorse anche intese come materie prime e secondarie e delle attività produttive industriali, nonché dei relativi processi ed impianti.

Ingegneria Clinica

Il processo formativo proposto consente di ottenere una solida cultura scientifica di base ed una preparazione professionale specifica per l'inserimento in attività di lavoro. La preparazione di base è affidata alle conoscenze essenziali delle scienze matematiche, fisiche e chimiche, nonché all'apprendimento di metodiche generali tipiche dell'ingegneria nel campo della trasmissione del calore, termodinamica, meccanica dei fluidi, delle macchine ecc. La preparazione specifica clinica prevede la conoscenza di apparati e strumentazione finalizzata alle misure per il benessere dell'uomo, nonché della fisiologia e anatomia del corpo umano con il quale devono interfacciarsi. La conoscenza delle tecnologie utilizzate in ambito clinico è altresì fondamentale per il collaudo della strumentazione e degli impianti. Fondamentali per tali conoscenza sono lo studio di argomenti di elettronica applicata, informatica, automatica, elettromagnetismo, misure meccaniche e termiche nonché le nozioni fondamentali dell'elaborazione di segnali.



Ingegneria della Sicurezza

Il corso di laurea in Ingegneria della sicurezza, in ragione della "trasversalità" delle competenze richieste rispetto alle tradizionali e rigide divisioni dell'Ingegneria nei settori civile e industriale, si pone in modo innovativo come corso di laurea interclasse, con l'intento di fornire una preparazione fortemente interdisciplinare. Il corso di laurea si prefigge di fornire all'Ingegnere della Sicurezza una preparazione solida nelle scienze di base (matematica, fisica e chimica) e nelle scienze generali dell'ingegneria (elettrotecnica, fisica tecnica, materiali e scienza delle costruzioni), competenze richieste per affrontare e risolvere le varie problematiche connesse alla valutazione del rischio sia di cantieri, opere ed infrastrutture civili che di processi ed impianti industriali. Questa preparazione viene integrata da interventi formativi mirati all'identificazione dei fattori di rischio e all'analisi delle condizioni di sicurezza, sia nei processi e negli impianti industriali che nei processi costruttivi di strutture, infrastrutture ed opere di ingegneria. L'Ingegnere della Sicurezza possiede quindi gli strumenti per l'organizzazione e la gestione della sicurezza, intesa come insieme di soluzioni tecniche, impianti, sistemi, e procedure al fine di prevenire e fronteggiare eventi accidentali e naturali che possono danneggiare le persone esposte e le risorse materiali, immateriali ed organizzative.

Ingegneria Elettrotecnica

Il corso di laurea in Ingegneria Elettrotecnica ha l'obiettivo di fornire una solida preparazione scientifica di base nell'ambito della matematica, della fisica e della meccanica dei continui, insieme ad un panorama delle problematiche tecniche e dei metodi ingegneristici per la soluzione di problemi nel campo professionale dell'Ingegneria Elettrica. Il livello di competenze conseguito al termine del percorso formativo permette al laureato di inserirsi ed operare nel mondo del lavoro. La preparazione generale fornita consente al laureato di acquisire, anche autonomamente, ulteriori competenze specifiche. Il corso di laurea ha nel contempo l'essenziale funzione di preparare al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrotecnica, che fornisce una più completa e approfondita competenza sugli argomenti centrali dell'Ingegneria Elettrica, oltre ad una specializzazione operativa e professionalizzante di alto livello anche nei settori innovativi con elevato grado di interdisciplinarietà con le aree della meccanica, dell'elettronica, dell'informatica. Il corso di laurea rappresenta la riorganizzazione del curriculum in Ingegneria Elettrica già presente in Facoltà, secondo le regole definite dal D.M. sulle Classi di Laurea.

Ingegneria Energetica

Il Corso di Laurea in Ingegneria Energetica ha come obiettivo la preparazione alla professione di Ingegnere industriale esperto nella progettazione e gestione dei sistemi energetici alimentati da combustibili convenzionali e fonti rinnovabili. E' previsto: un primo anno dedicato all'acquisizione degli elementi scientifici di base delle discipline di formazione matematico-chimico-fisiche; un secondo anno dedicato alle discipline tecniche



dell'ingegneria industriale quali Scienza delle costruzioni, Fisica Tecnica, "Macchine I", Elettrotecnica; un terzo anno dedicato, infine, all'acquisizione di una formazione più specialistica nel settore energetico, caratterizzata da corsi di tipo tecnico impiantistico ed energetico che forniscono agli allievi una visione completa del panorama delle fonti energetiche anche dal punto di vista degli aspetti della sicurezza..

Ingegneria Meccanica

Nell'ambito degli obiettivi generali qualificanti la Classe delle Lauree in Ingegneria Industriale, la Laurea in Ingegneria Meccanica si propone di formare professionisti con preparazione universitaria, con competenze atte a recepire e seguire l'innovazione adeguandosi all'evoluzione scientifica e tecnologica. Ci si propone pertanto di fornire una buona formazione di base, con particolare attenzione alle applicazioni tecnologiche, una preparazione ingegneristica a largo spettro, che agevoli l'ammissione alla Laurea magistrale, una competenza professionale che, attraverso le conoscenze delle tecniche e degli strumenti di base per la progettazione meccanica, sia rivolta: alla soluzione di problemi ingegneristici, alla progettazione di componenti, macchine, tecnologie, strutture e sistemi meccanici, alla progettazione e gestione di attività produttive industriali e dei relativi processi e impianti. In particolare i laureati in Ingegneria Meccanica saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali in diversi ambiti relativamente ad attività quali la progettazione, la produzione, la gestione e l'organizzazione, l'assistenza alle strutture tecnico-commerciali, la gestione e manutenzione degli impianti di produzione, di stoccaggio e movimentazione dei prodotti, il controllo e la gestione della qualità, l'analisi dei rischi, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione e di emergenza. Il percorso formativo è basato su un equilibrato compromesso fra l'esigenza di assicurare una robusta preparazione fisico-matematica e l'esigenza di coprire i molteplici settori tecnico-scientifici tipici dell'ingegneria meccanica. Di conseguenza il percorso formativo prevede nel corso del primo e in parte del secondo anno un rilevante numero di corsi di matematica, geometria, fisica e chimica ai quali seguiranno nel corso del secondo anno le materie tipiche dell'ingegneria industriale, quali la meccanica dei solidi e la meccanica dei fluidi, l'elettrotecnica, i materiali su cui si innesteranno successivamente i corsi tipici dell'ingegneria meccanica, quali la fisica tecnica, i sistemi energetici, la meccanica applicata, le costruzioni di macchine, le tecnologie e gli impianti.

Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

Il Corso di Laurea si caratterizza per l'ampiezza della formazione di base e si differenzia, rispetto agli altri Corsi di Laurea appartenenti alla classe Ingegneria civile ed ambientale, per le competenze nell'ambito delle tematiche ambientali, per gli specifici campi di attività professionale nonché per le modalità di esercizio della stessa. Il Laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio possiede competenze (sia di tipo fisico-chimico-matematico, sia di tipo ingegneristico) necessarie per poter svolgere i compiti della progettazione assistita, della realizzazione e gestione delle strutture e delle infrastrutture territoriali e di trasporto e dei sistemi e degli interventi di salvaguardia dell'ambiente e del territorio, promuovendo l'uso



razionale ed ecocompatibile delle risorse primarie e secondarie. Nello specifico, le competenze di base riguardano: la conoscenza delle scienze fondamentali (matematica, geometria, fisica, chimica, meccanica del continuo); le nozioni necessarie ai fini della misura, del rilevamento, dell'interpretazione e del trattamento dei dati sperimentali (calcolo delle probabilità e statistica, calcolo numerico e programmazione); i fondamenti dell'acquisizione, rappresentazione e gestione delle informazioni territoriali (rappresentazione informatizzata del territorio, fondamenti di rilevamento e georeferenziazione delle informazioni territoriali); i principi della tecnica e dell'economia dei trasporti; le nozioni relative ad una gestione efficiente e sostenibile delle fonti energetiche (disponibilità ed approvvigionamento delle fonti energetiche, sistemi di conversione e trasporto dell'energia). Le competenze di tipo ingegneristico sono focalizzate sui seguenti ambiti: la difesa del suolo (geotecnica, geologia applicata, meccanica dei fluidi, idrologia e idrogeologia); la gestione eco-compatibile delle risorse naturali ed antropiche e l'uso sostenibile del territorio (ecobilancio delle risorse, sviluppo sostenibile e ingegneria del territorio, pianificazione territoriale e urbanistica); i principi degli interventi e dei processi di prevenzione e controllo dei fenomeni di inquinamento (ingegneria sanitaria-ambientale); i principi progettuali dei sistemi di trasporto.

Ingegneria per l'Edilizia e il Territorio (sede di Rieti)

Il corso di laurea per l'ingegneria in edilizia e il territorio risponde a precise esigenze di un settore operativo, che contribuisce all'economia del territorio con importanti e significative implicazioni a livello organizzativo e amministrativo. Il corso di laurea fornisce agli studenti le conoscenze scientifiche necessarie per una appropriata formazione tecnico operativa nei settori dell'ingegneria edile e ambientale, che hanno per finalità l'organizzazione, la salvaguardia e la modificazione a fini insediativi, dell'ambiente e del territorio in cui l'uomo vive. Obiettivo del corso di laurea è l'acquisizione di capacità di analisi, riconoscimento, comprensione e intervento nelle complesse interrelazioni esistenti tra le molteplici attività di gestione, progettazione, realizzazione, produzione e le differenze scale operative che compongono il campo proprio del settore edile, inteso come attività di trasformazione di un territorio negli aspetti fisici, morfologici economici e sociali. Partendo dalle conoscenze delle discipline di base (della fisica, la matematica, la geologia, la storia e la rappresentazione dei manufatti, edilizia e territorio) e dall'acquisizione delle tecniche applicative e di intervento, il laureato nella classe sarà in possesso di conoscenze e metodologie operative in ambito multidisciplinari; egli sarà così capace di affrontare e dare risposte adeguate a molteplici e complessi problemi (controllandoli anche da punti di vista non strettamente tecnici) legati all'impostazione e gestione delle differenti fasi di intervento sul territorio e sull'ambiente, sia edilizio che naturalistico.

Corso di laurea magistrale



Ingegneria Aeronautica

La Laurea Magistrale in Ingegneria Aeronautica offre allo studente una formazione scientifica e professionale avanzata con specifiche competenze ingegneristiche che gli consentono di affrontare problemi complessi connessi con l'analisi, lo sviluppo, la simulazione e l'ottimizzazione dei diversi componenti di un velivolo ad ala fissa o ad ala rotante. Il percorso formativo è finalizzato principalmente allo sviluppo degli strumenti di indagine e di progetto più avanzati e all'innovazione nell'industria aeronautica, con particolare riferimento al miglioramento dell'efficienza, alla riduzione dei pesi e dell'inquinamento chimico ed acustico. Nel primo anno vengono consolidate le conoscenze nei settori caratterizzanti l'ingegneria aeronautica e vengono fornite le basi in settori non compresi nella Laurea triennale quali le telecomunicazioni e i controlli automatici. Nel secondo anno sono previsti due diversi curricula, uno di tipo disciplinare (Aerodinamica, propulsione e strutture), l'altro di tipo tematico (Sistemi di volo e trasporto aereo) all'interno dei quali lo studente seleziona 5 moduli.

Ingegneria Biomedica

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Biomedica ha l'obiettivo di fornire allo studente approfondite conoscenze teorico-scientifiche e professionali avanzate con competenze specifiche, in particolare di tipo ingegneristico, che gli consentano di interpretare e descrivere problemi complessi dell'ingegneria Biomedica che richiedono un approccio interdisciplinare, utilizzando metodi, strumenti e tecniche anche innovativi. La sua formazione, finalizzata a ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi comunque complessi, è volta all'acquisizione di capacità atte a progettare e gestire esperimenti di elevata complessità col supporto di tutte le conoscenze di contesto e abilità trasversali, proprie anche dell'organizzazione aziendale, richiedenti una cultura d'impresa ed etica professionale. Lo studente così formato avrà modo di affrontare le problematiche più complesse di sviluppo, di progettazione e di conduzione dei sistemi e apparati biomedici, nonché di contribuire fattivamente all'innovazione e all'avanzamento scientifico e tecnologico del settore. Nel percorso formativo proposto per chi vuole conseguire la laurea magistrale in Ingegneria Biomedica, si è ritenuto indispensabile una forte presenza di attività di formazione delle materie caratterizzanti e affini (nell'area di cultura scientifica). Su questa base comune si innestano indirizzi che intendono fornire conoscenze avanzate in settori tradizionali e innovativi nell'ambito dell'ingegneria Biomedica, con elevato grado di interdisciplinarietà con le aree della meccanica, della scienza dei materiali, delle tecnologie industriali, dell'elettronica, dell'automatica, dell'informatica, della biologia e, in generale, delle scienze della vita.

Ingegneria Chimica

Il corso ha l'obiettivo di offrire al laureato magistrale in Ingegneria Chimica una formazione scientifica e professionale adeguata alle competenze richieste ad un specialista che si possa proficuamente collocare nei diversi settori di impiego degli ingegneri chimici. Le conoscenze e gli strumenti metodologici vengono forniti sia a livello generale, e comune a



tutti i laureati magistrali della classe (metodi matematici, economia, reattori, sistemi di controllo e progettazione degli impianti), sia a livello più specifico, con riferimento a quelli che sono i prevalenti settori di interesse (processi, ambiente e sicurezza, campo biotecnologico-alimentare, materiali). Le competenze ingegneristiche consentono al laureato magistrale di affrontare problematiche anche complesse connesse con l'analisi, lo sviluppo, la simulazione e l'ottimizzazione dei processi fondati sulla trasformazione chimica e biochimica della materia, nonché la progettazione rigorosa delle apparecchiature degli impianti in cui tali processi si realizzano.



Ingegneria Civile

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile ha l'obiettivo di offrire allo studente una formazione professionale avanzata nel campo della progettazione, realizzazione e gestione delle costruzioni civili, con riferimento sia alle problematiche delle nuove costruzioni sia a quelle della riabilitazione e del recupero delle costruzioni esistenti. La formazione acquisita nel corso di laurea magistrale consentirà ai laureati di: - utilizzare le conoscenze delle discipline fisico-matematiche di base per sviluppare al più elevato livello le analisi necessarie ad una progettazione avanzata; - conoscere gli aspetti teorici e applicativi delle discipline caratterizzanti l'Ingegneria Civile, necessari alla progettazione delle nuove costruzioni o al recupero e alla conservazione delle costruzioni esistenti; - acquisire un'elevata capacità di analisi e progettazione di opere infrastrutturali, seguendo i più aggiornati indirizzi sulla mobilità e sulla costruzione di opere in sotterraneo; - ideare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi innovativi e di elevata complessità; - essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali; - avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale.

Ingegneria dei Sistemi di Trasporto - Transport Systems Engineering

Il corso di laurea magistrale in Transport System Engineering ha l'obiettivo di fornire allo studente una formazione di livello avanzato che gli consenta di operare ai più elevati livelli di qualificazione nell'ambito delle diverse attività connesse con la pianificazione, la progettazione, la gestione e il controllo dei sistemi di trasporto e delle sue componenti. A tal fine il laureato, al termine del corso degli studi della laurea magistrale, deve conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici degli insegnamenti di base ed essere capace di utilizzare tali conoscenze per interpretare, formalizzare e risolvere i complessi problemi dell'ingegneria dei trasporti. In particolare deve acquisire: * le metodologie di base per la modellizzazione della domanda, dell'offerta e dell'equilibrio dei flussi veicolari di persone e cose su reti multi-modali e conoscere le specificazioni di modelli che consentono di affrontare nel modo più efficace il problema ai diversi livelli: urbano, metropolitano, regionale, nazionale ed internazionale; * le conoscenze necessarie per ottimizzare l'uso delle infrastrutture e dei servizi di trasporto, stradale, ferroviario, aereo e marittimo, aumentarne l'efficienza agendo sui sistemi di regolazione e controllo ed utilizzando le tecnologie più avanzate proprie degli ambiti di discipline specifiche; * le metodologie di base per la progettazione dei sistemi di trasporto e delle sue componenti: infrastrutture, servizi, veicoli, impianti. Il percorso formativo comprende una consistente base di conoscenze, caratterizzanti la classe di laurea magistrale in ingegneria civile, fra le quali un pacchetto omogeneo di moduli didattici capaci di fornire conoscenze specialistiche nel settore dei trasporti, integrato da moduli affini o integrativi. L'erogazione del corso di laurea magistrale in lingua inglese consente, inoltre, di offrire le capacità e le conoscenze descritte in un contesto internazionale e l'acquisizione di un titolo di studio particolarmente qualificante per l'accesso al mondo del lavoro, arricchito dall'ampiezza di vedute e dalla flessibilità che l'approccio internazionale contribuisce a fornire.



Ingegneria dell'Ambiente per lo Sviluppo Sostenibile (Latina)

Il Corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Ambiente per lo Sviluppo Sostenibile si pone l'obiettivo di fornire la piena capacità nella progettazione, controllo e regolazione dei processi, degli interventi, degli impianti e delle opere che comportano modificazioni della biosfera in riferimento alle funzioni antropiche nonché alle risorse di interesse attuale e potenziale per l'uomo. Si caratterizza per l'ampiezza della formazione di base, la diversità delle attività professionali e delle modalità di esercizio delle stesse. Il Corso concerne ambiti quali l'ambiente, il territorio e le risorse, i primi inscindibili e confluenti, il terzo contenuto nei primi due.

Ingegneria della Sicurezza e Protezione Civile

Il laureato magistrale in Ingegneria della sicurezza e protezione civile dovrà: - padroneggiare gli strumenti delle scienze di base (matematica, probabilità, statistica, fisica e chimica) al fine di descrivere e interpretare problematiche ingegneristiche, anche complesse; - possedere approfondite conoscenze sugli aspetti di base ed applicativi dell'ingegneria in generale e di quella della sicurezza, sia di cantieri, opere e infrastrutture che di processi e impianti, e saperle applicare anche nell'ambito di un approccio interdisciplinare; - essere in grado di valutare, affrontare e risolvere le problematiche di sicurezza di varie tipologie di cantieri, opere e infrastrutture processi e impianti, con riguardo sia agli addetti alle lavorazioni che alla popolazione che all'ambiente, tenendo conto degli aspetti tecnici, economici, normativi ed etici; - essere in grado di affiancare altri tecnici specialisti nel progetto di varie tipologie di opere, infrastrutture e impianti, provvedendo all'analisi dei rischi in tutte le fasi progettuali e di realizzazione, alla scelta delle soluzioni progettuali e procedurali a favore della sicurezza ed alla loro implementazione pratica; - essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari. Il corso di laurea magistrale in Ingegneria della sicurezza e protezione civile si conclude con una attività di progettazione, che deve dimostrare, oltre al raggiungimento delle capacità tecniche, l'acquisizione della capacità di operare in modo autonomo e di predisporre un elaborato chiaro, sintetico ed esauriente. La laurea magistrale in Ingegneria della sicurezza e protezione civile si colloca nella classe della laurea magistrale in Ingegneria della sicurezza di recente istituzione, inteso come ambito "trasversale" ed interdisciplinare in cui possono trovare la loro migliore collocazione le competenze richieste per affrontare e risolvere le varie problematiche del rischio e la sicurezza di cantieri, opere, infrastrutture, servizi e degli ambiti industriali.

Ingegneria delle Costruzioni edili e dei Sistemi ambientali (sede di Rieti)

La laurea magistrale in Ingegneria delle Costruzioni edili e dei Sistemi ambientali, con sede a Rieti, ha lo scopo di formare una figura professionale in grado di operare in qualità di progettista, direttore di produzione e dei lavori, collaudatore, nel settore delle costruzioni edili e delle opere di difesa del suolo, di gestione risorse ambientali, con particolare riferimento a quelle idriche, individuando i problemi, analizzandone la complessità, elaborando soluzioni appropriate, sviluppando processi di innovazione, di gestione e di



realizzazione. Il corso di studi fornisce adeguati livelli di approfondimento delle conoscenze:

- nelle discipline di base nei settori: della fisica matematica, della storia dell'architettura e delle tecniche costruttive, degli strumenti e delle forme della rappresentazione e del rilievo dell'ambiente, costruito e naturale;
- nelle discipline formative caratterizzanti da un lato le Costruzioni edili, dall'altro i Sistemi ambientali con particolare attenzione ai settori: tecnico-costruttivo, strutturale e impiantistico, dell'organizzazione e gestione del processo edilizio e dei sistemi ambientali, della sicurezza, della sostenibilità degli interventi di adeguamento, di trasformazione, di pianificazione, di salvaguardia del contesto fisico-ambientale, del controllo della qualità dei processi e dei prodotti, del recupero del patrimonio edilizio esistente, della pianificazione e gestione complessa dei processi e dei servizi legati ai sistemi ambientali e territoriali.

Ingegneria delle Nanotecnologie

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Nanotecnologie ha l'obiettivo di offrire agli allievi una formazione scientifica e professionale avanzata con competenze specifiche di ingegneria che gli consentano opportunità professionali nel contesto nazionale e internazionale dove affrontare problemi complessi connessi con l'analisi, lo sviluppo, la simulazione e l'ottimizzazione di dispositivi, materiali, processi fondati sull'uso delle nanotecnologie. La sua formazione è finalizzata principalmente allo sviluppo di strumenti di indagine e di progetto multiscala avanzati, ed all'innovazione tecnologica nei diversi settori dell'ingegneria industriale. In particolare costituisce primario obiettivo formativo il conseguimento delle seguenti capacità: gestione e utilizzazione di micro e nanotecnologie per materiali, biotecnologie e processi realizzativi di micro- e nano-dispositivi; progettazione con metodi di simulazione atomistica di micro-nano-dispositivi per applicazioni funzionali e multifunzionali; progettazione e gestione di micro- e nano-sistemi complessi; gestione del rischio e della sicurezza nell'utilizzo delle nanotecnologie. Il percorso formativo garantisce che l'ingegnere delle Nanotecnologie saprà integrare le già acquisite capacità tecnico-scientifiche con conoscenze di contesto e capacità trasversali. Nell'ambito del percorso di Laurea Magistrale l'attività sperimentale di laboratorio è largamente sviluppata al fine di formare nell'allievo una spiccata sensibilità alle problematiche realizzative e applicative. Le capacità sopra descritte sono conseguibili grazie ad un percorso formativo nel quale sono approfonditi gli aspetti riguardanti le tecniche di nanofabbricazione e i processi di autoassemblaggio di nanostrutture, l'ingegneria delle superfici, i metodi di modellistica atomistica di nanostrutture e le tecniche di caratterizzazione fino alla scala nanoscopica. Sono inoltre studiate le tecniche e i metodi di analisi e progettazione di nuovi materiali e superfici micro- e nanostrutturati, multifunzionali ed intelligenti, per la realizzazione di nano- e micro-dispositivi meccanici, fluidici, elettrici, elettronici, elettromagnetici, fotonici, o ibridi, e per lo sviluppo di microsistemi a fusso e reagenti per il trasporto, la separazione, la purificazione e l'amplificazione di composti cellulari e subcellulari, di microsonde, di materiali biocompatibili per il recupero e la riabilitazione di tessuti e organi.



Ingegneria Elettrotecnica

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettrotecnica ha l'obiettivo di fornire allo studente approfondite conoscenze teorico-scientifiche e professionali avanzate con competenze specifiche, in particolare di tipo ingegneristico, che gli consentono di interpretare e descrivere problemi complessi dell'Ingegneria Elettrica/Elettrotecnica che possono richiedere anche un approccio interdisciplinare, utilizzando metodi, strumenti e tecniche anche innovativi. La sua formazione, finalizzata ad ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi comunque complessi, è volta anche alla risoluzione dei problemi connessi con la sicurezza degli impianti e con l'impatto ambientale da questi prodotto nei luoghi di insediamento. Tali capacità sono conseguibili grazie all'arricchimento del solido patrimonio di conoscenze già acquisito con la laurea, che si approfondisce sul piano metodologico ed applicativo attraverso il biennio di studi della laurea magistrale. In tal modo diviene possibile affrontare le problematiche più complesse di sviluppo, di progettazione e di conduzione dei moderni impianti, nonché di contribuire fattivamente all'innovazione ed all'avanzamento scientifico e tecnologico del settore.

Ingegneria Elettrotecnica - Sustainable Transportation and Electrical Power Systems

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettrotecnica (Erasmus Mundus Master Course on Sustainable Transportation and Electrical Power Systems) ha l'obiettivo di fornire allo studente approfondite conoscenze teorico-scientifiche e professionali avanzate con competenze specifiche, in particolare di tipo ingegneristico, che gli consentono di interpretare e descrivere problemi complessi dell'Ingegneria Elettrica/Elettrotecnica che possono richiedere anche un approccio interdisciplinare, utilizzando metodi, strumenti e tecniche anche innovativi. La sua formazione, finalizzata ad ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi comunque complessi, è volta anche alla risoluzione dei problemi connessi con la sicurezza degli impianti e con l'impatto ambientale da questi prodotto nei luoghi di insediamento. Tali capacità sono conseguibili grazie all'arricchimento del solido patrimonio di conoscenze già acquisito con la laurea, che si approfondisce sul piano metodologico ed applicativo attraverso il biennio di studi della laurea magistrale. In tal modo diviene possibile affrontare le problematiche più complesse di sviluppo, di progettazione e di conduzione dei moderni impianti, nonché di contribuire fattivamente all'innovazione ed all'avanzamento scientifico e tecnologico del settore. Il percorso formativo è svolto interamente in lingua inglese e prevede la mobilità degli studenti all'interno di un consorzio formato tra le seguenti quattro università: Università di Oviedo (Spagna), Università di Nottingham (UK), Università Politecnica di Coimbra (Portogallo),

Università degli Studi di Roma La Sapienza (Italia). La Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrotecnica (Erasmus Mundus Master Course on Sustainable Transportation and Electrical Power Systems) è un titolo congiunto emesso e riconosciuto dalle quattro università partner. Sono previsti due curricula, il primo dei quali - Sustainable Transportation - è mirato a formare figure professionali con spiccate professionalità in tutto l'ambito dei trasporti elettrici e con particolari accenti sulle tecnologie per veicoli elettrici ed ibridi. Il secondo orientamento - Electrical Power Systems - mira invece a formare figure



professionali capaci di affrontare con le necessarie competenze le complesse sfide per i sistemi elettrici derivanti da una prevedibile ed auspicabile profonda penetrazione di generazione distribuita e smart grids, nonché dall'avvento del mercato elettrico.

Ingegneria Energetica

L'obiettivo fondamentale del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica è quello di completare la formazione dei laureati del primo livello sulle tematiche della produzione e gestione dell'energia. A tal fine il corso prevede: l'approfondimento di aspetti teoricoscientifici e pratici dell'Ingegneria Industriale al fine di saper identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi che richiedano anche un approccio interdisciplinare; l'approfondimento di aspetti teorico-scientifici e pratici delle discipline dell'Ingegneria proprie delle diverse tecnologie legate alla produzione e gestione dell'energia rispettivamente da fonti convenzionali (petrolio, gas, carbone), da fonti rinnovabili e da fonte nucleare; in generale, ampliare le capacità di ideazione, pianificazione, progettazione e gestione dei sistemi energetici complessi e/o innovativi, dei loro sistemi ausiliari e dei servizi. Si segnala che il corso di Laurea aderisce alle seguenti convenzioni internazionali: - rete italo-francese finalizzata al conseguimento del doppio titolo presso selezionate Università e Grandes Ecoles francesi; - convenzione con il Venezuela finalizzata al conseguimento del doppio titolo presso l'Universidad Central de Venezuela.

Ingegneria Meccanica

Il Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica si propone di fornire una preparazione ingegneristica a largo spettro fondata su conoscenze matematiche e fisiche avanzate, una competenza professionale rivolta alla soluzione di problemi ingegneristici complessi che comprenda l'ideazione e la progettazione di processi, sistemi, dispositivi, macchine, la loro innovazione tecnologica e dei loro componenti, lo studio dei fenomeni fisici alla base del loro funzionamento, lo sviluppo di tecnologie impianti e processi di fabbricazione e di produzione, la gestione, l'organizzazione e la sicurezza delle associate attività industriali. Pertanto i laureati magistrali in Ingegneria Meccanica potranno trovare occupazione nel settore manifatturiero e dei servizi, nel settore meccanico ed elettromeccanico in senso generale, nei settori della produzione e conversione dell'energia convenzionale e non convenzionale, nel settore della produzione dei mezzi di trasporto (dall'industria automobilistica, alla cantieristica navale ed aeronautica e ferroviaria), nel settore dell'automazione della robotica e della mecatronica, con mansioni che vanno dalla ricerca e sviluppo di innovazioni tecnologiche di prodotto e di processo, alle installazioni e collaudi di sistemi industriali, alla loro gestione, manutenzione e sicurezza. In particolare, i laureati magistrali in Ingegneria Meccanica avranno sbocchi occupazionali sia nella libera professione, sia nelle società ed imprese manifatturiere o di servizi che nelle amministrazioni pubbliche, sia nei settori della produzione che in quelli di ricerca e sviluppo. Il percorso formativo per il conseguimento della Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica prevede attività formative ripartite in modo equilibrato fra le materie caratterizzanti l'ingegneria meccanica e materie di aree culturali



affini. Le discipline inserite nel curriculum vertono sui settori tipici dell'ingegneria meccanica volte sia allo studio dei processi e dei fenomeni che hanno luogo nei dispositivi e nelle macchine che allo studio e allo sviluppo di dispositivi e processi complessi quali le macchine termiche, i materiali, le misure meccaniche e termiche, la progettazione di macchine, componenti e sistemi, i sistemi di lavorazione, gli impianti industriali; tali attività sono affiancate dallo studio di altre discipline quali la matematica applicata, l'economia e l'automazione industriale.

Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio ha l'obiettivo di offrire allo studente una formazione scientifica e professionale avanzata con competenze specifiche di tipo ingegneristico nell'ambito della prevenzione e del controllo dell'inquinamento, della pianificazione territoriale e della difesa del suolo. La formazione offerta riguarda in particolare i seguenti campi: - prevenzione, controllo e regolazione dei processi antropici suscettibili di modificare e/o danneggiare gli ecosistemi - progettazione e governo del territorio e gestione eco-compatibile delle risorse - progettazione, realizzazione e gestione degli interventi ingegneristici (strutturali e non strutturali), finalizzati alle attività di difesa del suolo - previsione, prevenzione e di mitigazione dei rischi naturali e antropici. Il percorso formativo si rivolge a laureati con una solida preparazione nelle scienze di base della matematica, della fisica e della chimica. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio si articola, dopo una fase di approfondimento delle tematiche comuni, in tre indirizzi caratterizzanti: Tutela dell'Ambiente, Gestione sostenibile del territorio e delle risorse, Difesa del Suolo.

Ingegneria Spaziale e Astronautica

Il percorso formativo prevede quattro curricula tematici (Lanciatori, Satelliti, Missioni e Telerilevamento spaziale). Il primo anno è comune per i tre curricula Lanciatori, Satelliti e Missioni durante il quale vengono consolidate le conoscenze nei settori caratterizzanti l'ingegneria spaziale e astronautica (gasdinamica, costruzioni spaziali, meccanica del volo spaziale, propulsione spaziale, sistemi spaziali) e vengono fornite le basi in settori non compresi nella laurea triennale quali l'elettronica e l'automatica. Nel secondo anno per i suddetti tre curricula il percorso formativo è articolato in gruppi a scelta. Per il quarto curriculum Telerilevamento Spaziale il percorso prevede un primo anno distinto da quello degli altri curricula per la presenza di corsi nei settori delle Telecomunicazioni e Telerilevamento. Il Corso di studio Magistrale in Ingegneria spaziale e astronautica fa parte di una Rete italo-francese per l'acquisizione del doppio-titolo presso selezionate Università e Grandes Ecoles di Parigi, Grenoble, Tolosa, Nantes e Nizza. L'accordo tra La Sapienza e gli Istituti francesi definisce le modalità operative e la lista dei titoli di primo livello, Licence (oppure: secondo livello, Maitrise, e titolo dell'Ecole) che può essere acquisito presso ciascuno degli Istituti che partecipano all'accordo. La prova finale consiste nello svolgimento di una tesi sperimentale, progettuale o compilativa su argomenti relativi agli insegnamenti del Corso di Laurea Magistrale, da svilupparsi sotto la guida di un docente appartenente al



Consiglio didattico relativo, anche in collaborazione con enti pubblici e privati, aziende manifatturiere e di servizi, centri di ricerca operanti nel settore di interesse.

Interviene **Tronci** come responsabile del Presidio Qualità dell'Ateneo che illustra le attività di supporto al miglioramento della qualità dell'offerta formativa che il Presidio mette a disposizione delle Facoltà e dei Corsi di Studio e risponde a quesiti posti dalle aziende; ulteriori interventi vengono fatti da **Mazzarotta** e da **Lamedica**. **Raffone** di Almaviva lamenta che, a fronte di una buona preparazione tecnica, si evidenzia una scarsa conoscenza delle lingue straniere, con particolare riferimento all'inglese, nei ragazzi che si laureano e si inseriscono nel mondo del lavoro, problema che d'altronde è esteso a tutte le realtà nazionali. **Tronci** e **Lamedica** concordano sull'esistenza di tale carenza che non è però da addebitare al sistema universitario e ricordano come l'Ateneo stia promuovendo l'internazionalizzazione anche attraverso l'attivazione di Corsi di studio con indirizzi interamente erogati in lingua inglese (in particolare per quanto riguarda i Corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria Astronautica, Ingegneria Energetica, Ingegneria Meccanica, Ingegneria delle Nanotecnologie e Ingegneria Spaziale) che, a partire dall'A.A. 2016-17 vedranno fortemente impegnata la Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale. **Lamedica** rammenta che il corso di Ingegneria Elettrotecnica - Sustainable Transportation and Electrical Power Systems viene erogato esclusivamente in lingua inglese ed è attivato nell'ambito del Progetto Erasmus Mundus, con l'obiettivo di attrarre studenti di differenti nazionalità. **Ferullo** ritiene fondamentale la conoscenza della lingua inglese e che avere avuto esperienze internazionali costituisca un elemento di valore aggiuntivo. **Alimonti** auspica una collaborazione delle aziende nella formazione degli studenti per quanto riguarda le competenze trasversali. **D'Orazio** ricorda che in ambito FIGI si svolgerà a maggio il tradizionale evento "Saper essere Saper fare & Colloqui a Mente", dedicato a questo aspetto. **Ferullo** e **Rebecchi**, nonché **Russo**, si propongono per la realizzazione di alcuni seminari, del livello di quelli svolti all'interno delle rispettive aziende, da offrirsi a tutti i CdS. **Torella** conferma la propria disponibilità a organizzare una edizione dell'evento "Saper essere Saper fare & Colloqui a Mente" espressamente dedicato agli studenti della sede di Latina, da svolgersi in loco.

3. Sito web

Valerio invita **Mannucci** a illustrare quanto realizzato per il nuovo sito. **Mannucci** mostra ai presenti la demo del nuovo sito web del Figi e il nuovo logo. **Sanovia** propone di inserire nel sito i collegamenti ai siti delle aziende. **Mannucci** propone alle aziende di inviare anche news in modo tale che esse possano essere inserite tempestivamente nel nuovo sito. I presenti apprezzano il lavoro svolto e le proposte presentate.

4. Progetto Alternanza Scuola/lavoro



Valerio invita i presenti a comunicare se vi sono in essere attività. **Lamedica** comunica che Sapienza è coinvolta nel progetto e illustra come i vari Dipartimenti possono accogliere i ragazzi; chiede alle aziende presenti se ritengono che il progetto FIGI possa essere un utile strumento di collegamento tra gli studenti e le aziende. **Valerio** e **Rebecchi** comunicano che le rispettive aziende hanno già in essere attività nell'ambito del progetto e che per ora non intendono intensificare le attività; **Valerio** sottolinea che Ferrovie dello Stato Italiane ha in atto 16 convenzioni con scuole di tutta Italia. **Russo** comunica che il progetto è oggetto di interesse di Terna che però sta valutando le modalità operative di attuazione, essendo le attività dell'azienda caratterizzate da livelli di rischio non trascurabili.

5. Progetto Donne in Ingegneria

Valerio invita D'Orazio a illustrare l'iniziativa e l'evento programmato nella precedente riunione del WG. **D'Orazio** ricorda come da qualche anno la Facoltà, e in particolare con il progetto FIGI, si sia posta il problema della scarsa presenza femminile. In passato ENEL ha finanziato alcune borse di studio in favore delle ragazze immatricolate a corsi di laurea a minor presenza femminile con i migliori risultati alle prove di accesso. Anche quest'anno ENEL ha stabilito di finanziare tali borse. Dopo aver illustrato alcuni dati provenienti da Alma-Laurea e Alma-Diploma circa le scelte dei percorsi universitari di ragazze e ragazzi, **D'Orazio** comunica che l'evento organizzato quest'anno, che si svolgerà il 15 aprile, è in particolare dedicato alle studenti delle scuole superiori per informare e supportare le ragazze circa la scelta di facoltà tecnico-scientifiche, in particolare la facoltà di ingegneria. Dopo l'intervento della prof. Sapegno, numerose laureate in ingegneria di diversa età e formazione daranno vita a una tavola rotonda. A conclusione della discussione ci sarà la premiazione delle migliori matricole nei corsi di laurea a più scarsa presenza femminile con l'erogazione di 3 borse di studio offerte da Enel. I presenti plaudono all'iniziativa e dopo ampia discussione **Rebecchi**, **Ferullo**, **Russo**, **Raffone**, **Cresta**, oltre a dare la disponibilità a partecipare alla giornata, si impegnano a ideare altre iniziative e progetti, anche nell'ambito delle attività di Alternanza Scuola Lavoro, su tale problema.

6. Organizzazione eventi: "Un cocktail con...", "Le aziende incontrano"

Valerio invita **D'Orazio** a illustrare le iniziative in oggetto, comunicando che per quanto riguarda l'evento "Saper essere saper fare" la data, prevista per la fine di maggio, verrà fissata in maniera definitiva dalle aziende partecipanti tra qualche giorno. **Lamedica** invita **Torella** ad aderire all'iniziativa organizzando un evento dedicato agli studenti di Latina e dintorni. **D'Orazio** illustra le modalità di svolgimento delle passate edizioni di "Un cocktail con...", che hanno visto la partecipazione, dell'Ing. Moretti (FS), del Dr. Liberato (EMC Italia), del Dr. Roth (Terna), della Dr.a Tarantola (Presidente della RAI) e della Dr.a Grieco (Enel) e comunica ai presenti di aver trovato difficoltà di contatto e comunicazione con Acea, che nella precedente riunione si era inteso coinvolgere nelle attività del FIGI, a partire dagli eventi programmati. **D'Orazio** invita le Aziende ad avanzare candidature per l'evento del



2016, sottolineando l'importanza per gli studenti di verificare come possano realizzarsi le "carriere esemplari".

7. Riunione della Consulta

Valerio ricorda al WG che la presidenza della Consulta è attualmente in carico a FSI, che ha visto un cambio dei propri vertici. Poiché dal 1° dicembre il nuovo AD delle Ferrovie dello Stato Italiane è l'Ing. Mazzoncini, Valerio lo contatterà per chiedere la sua disponibilità a ricoprire il ruolo di Presidente della Consulta. Chiede alle Aziende di proporre candidature per subentrare nel prossimo biennio.

8. Dottorato Industriale

Valerio invita Lamedica ad aggiornare il WG riguardo il Dottorato Industriale al quale partecipano alcune aziende del FIGI. **Lamedica** ringrazia ASM Terni, Prometeo Engineering e DMA Marchiori che hanno finanziato le Borse di Dottorato. La proposta di attivazione del Dottorato è in questo momento in valutazione da parte di Sapienza e poi passerà alla fase di valutazione e accreditamento da parte dell'ANVUR. Invita le Aziende a rendersi disponibili per il finanziamento di Borse di Dottorato per i successivi Cicli.

9. Consuntivo delle attività didattiche del I ciclo

Valerio chiede alle Aziende di provvedere a verificare lo stato di avanzamento delle attività e di rimandare la discussione alla prossima riunione, vista anche l'assenza della rappresentante di Enel. Il WG approva.

10. Varie ed eventuali

Non sono presenti argomenti.

Esaurito l'ordine del giorno e non essendovi altro da discutere o deliberare, la Presidente conclude i lavori del WG alle ore 15,30.

Il presente verbale consta di n. 1 Allegati

Allegato 1: "Sintesi dei corsi di studio offerti dalla Facoltà di Ingegneria Civile ed Industriale"

Presidente del Working Group

Dott.ssa Silvia Valerio

Coordinatore del FIGI

Prof. Regina Lamedica

Responsabile esecutiva FIGI

Prof. Annunziata D'Orazio



Allegato 1

Sintesi dei corsi di studio offerti dalla Facoltà di Ingegneria Civile ed Industriale
**Profili professionali, sbocchi occupazionali e professionali
previsti per i laureati, obiettivi formativi specifici dei
corsi, risultati di apprendimento attesi per i Corsi di
Laurea, Corsi di Laurea Magistrale e Corso di Laurea
Magistrale a Ciclo Unico**

LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO IN INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA



Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

I laureati nel Corso di Studi per la Laurea Magistrale a ciclo unico quinquennale in Ingegneria edile-architettura sono dotati di capacità di utilizzare le conoscenze acquisite per analizzare, interpretare e risolvere, anche in modo innovativo e originale, problemi progettuali dell'architettura, dell'edilizia e dell'urbanistica, complessi o che sono in grado di attuare un approccio interdisciplinare alle succitate problematiche; sono in grado di progettare e controllare, con padronanza degli strumenti relativi alla fattibilità realizzativa dell'opera ideata, le operazioni di modificazione dell'ambiente fisico, con piena conoscenza degli aspetti funzionali, distributivi, formali, strutturali, tecnico-costruttivi, gestionali, economici e ambientali nonché con attenzione critica ai mutamenti culturali e ai bisogni espressi dalla società contemporanea; devono saper coordinare, ove necessario, altri specialisti e operatori nei campi dell'architettura, dell'ingegneria edile, dell'urbanistica e del restauro architettonico.

Per tutto ciò devono, naturalmente, essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

Sbocchi occupazionali e professionali

I laureati magistrali hanno acquisito competenze per svolgere, oltre la libera professione, anche funzioni di elevata responsabilità in istituzioni ed enti pubblici e privati, oltre che in studi professionali e società di progettazione, operanti nei campi dell'architettura, dell'urbanistica e della costruzione edilizia.

In particolare sono prevedibili sbocchi professionali nei campi:

- dell'analisi dei fabbisogni e individuazione delle risorse;
- della progettazione ed esecuzione dei nuovi organismi architettonici, con particolare riferimento alla fattibilità costruttiva in rapporto anche alle problematiche procedurali, energetiche e all'innovazione tecnologica;
- del recupero e restauro del patrimonio edilizio storico minore e monumentale esistente in rapporto alla tutela, risanamento e valorizzazione degli organismi edilizi, degli elementi costruttivi e dei materiali;
- della progettazione urbanistica in rapporto alle dinamiche di sviluppo e di trasformazione della struttura urbana;
- della progettazione tecnologica in riferimento alla qualità del prodotto edilizio nonché al controllo delle fasi esecutive della realizzazione edilizia, tradizionale ed industrializzata, anche in rapporto alle condizioni di sicurezza.

Il corso prepara alla professione di:

Ingegneri edili e ambientali Architetti

Pianificatori, paesaggisti e specialisti del recupero e della conservazione del territorio.



Obiettivi formativi specifici

Il Corso di Studi per la Laurea Magistrale, a ciclo unico quinquennale, in "Ingegneria edilearchitettura" ha la finalità di formare una figura professionale qualificata che, alla specifica padronanza delle metodologie e delle strumentazioni operative orientate a progettare opere nel campo dell'architettura, dell'ingegneria edile e dell'urbanistica, accompagni la capacità di poter seguire con competenza la completa e corretta esecuzione dell'opera ideata.

Su questa base il Corso di Laurea Magistrale è strutturato in modo da garantire, nel rispetto delle direttive 85/384/CEE, 85/14/CEE, 86/17/CEE e relative raccomandazioni, una ripartizione equilibrata tra conoscenze teoriche e pratiche, con un curriculum che assume come elemento centrale l'"architettura" nei suoi vari aspetti e contenuti, da quelli conoscitivi e analitici a quelli più propriamente propositivi. Obiettivo formativo di fondo è di fornire conoscenze e far acquisire competenze nel campo dell'architettura, dell'ingegneria edile e dell'urbanistica, secondo una impostazione didattica tesa ad una preparazione scientifica e tecnica che identifichi il progetto come processo di sintesi e momento fondamentale e qualificante del costruire.

L'impostazione della didattica è tale da assicurare l'acquisizione di capacità ideative e di professionalità legate alla realtà operativa che si deve presupporre in continuo divenire, rispondendo di conseguenza al processo dell'innovazione tecnologica.

La formazione è basata sull'acquisizione di una cultura scientifico-tecnica che permetta ai titolari di Laurea Magistrale in Ingegneria edile-architettura di operare con competenza specifica e piena responsabilità nell'ambito professionale e nei momenti caratterizzanti le attività nel campo dell'architettura, dell'edilizia e dell'urbanistica: programmazione, progettazione alle varie scale, controllo qualificato della realizzazione.

La durata del corso di studi è stabilita in cinque anni. L'attività didattica, di tipo estensivo, è al massimo di 4280 ore.

Con gli obiettivi sopra detti, il curriculum degli studi prevede l'articolazione e attribuzione dei crediti formativi come specificato più oltre.

Ogni insegnamento, od unità didattica, si conclude con una prova di valutazione che può consistere in: (E) esame finale;

(V) giudizio di idoneità; (A) attestato di frequenza.

Il percorso formativo si conclude con l'esame finale laurea che consiste nella discussione di una tesi a carattere progettuale, sviluppata all'interno delle attività formative previste per la prova finale.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione



La conoscenza e la capacità di comprensione dei complessi problemi che investono, a tutti i livelli, la progettazione architettonica ed urbanistica vengono trasferite agli studenti tramite una rigorosa impostazione metodologica degli insegnamenti sia nella fase teorica sia in quella di sperimentazione progettuale. La prerogativa del corso di laurea magistrale, a ciclo unico di durata quinquennale, rende possibile distribuire in misura omogenea nell'arco temporale previsto i molteplici aspetti disciplinari della progettazione architettonica, urbanistica, tecnologica e tecnica, compresi nell'ambito delle attività formative caratterizzanti.

La verifica delle conoscenze acquisite e della capacità di comprensione delle diverse problematiche è attuata, nell'ambito degli insegnamenti previsti, per mezzo di riscontri connessi a momenti di valutazione intermedi, nonché al livello qualitativo raggiunto negli elaborati sviluppati nell'ambito dei laboratori progettuali a frequenza obbligatoria. Ogni insegnamento prevede una verifica finale che si attua nel momento dell'esame. Lo studente, alla fine del corso di studi è in grado di dimostrare, per mezzo di un elaborato progettuale di tesi di laurea sviluppato in modo originale, di aver acquisito conoscenza e autonoma capacità di individuare e risolvere problemi posti dalla committenza pubblica o privata, sulla base di un approccio di ricerca scientifica metodologicamente corretto.

La dissertazione della tesi di laurea costituisce il momento in cui lo studente dimostra di aver acquisito conoscenza e capacità di comprensione delle problematiche del progetto architettonico ed urbanistico.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il processo formativo complessivo, continuo e graduale, conduce l'allievo ad affrontare dapprima tematiche semplici che diventano complesse via via nel procedere degli studi e che comportano di affrontare i problemi posti dal contesto nell'ottica della innovazione e della interdisciplinarietà.

La capacità di applicare conoscenza e comprensione viene verificata negli insegnamenti compresi nelle aree disciplinari comprese nell'ambito delle attività formative caratterizzanti secondo diverse modalità e procedimenti: dalle esercitazioni in aula e consegne intermedie dei prodotti delle esercitazioni progettuali di laboratorio. La capacità complessiva viene verificata dagli esami finali che testano l'acquisizione sia di nozioni teoriche sia di capacità ideative e di controllo delle diverse fasi in cui può essere articolato il processo di progettazione.

In particolare si distinguono le metodologie attuate nei laboratori a frequenza obbligatoria che prevedono valutazioni della preparazione in itinere e il conseguimento da parte dello studente di un attestato che testimonia tanto la frequenza quanto il livello qualitativo raggiunto dal prodotto progettuale. Il conseguimento dell'attestato consente all'allievo di presentarsi a sostenere l'esame.

L'ottica della interdisciplinarietà è particolarmente richiesta nella redazione dell'elaborato di tesi per il quale si richiedono opportune correlazioni agli ambiti disciplinari contigui alla progettazione architettonica ed urbanistica. In particolare la tesi di laurea si può sviluppare entro un insegnamento progettuale, architettonico o urbanistico, cui vengono correlati



insegnamenti, strutturali, impiantistici e tecnologico-procedurali, verso i quali gli studenti sono indirizzati da un'ampia e adeguata informazione.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

ANALISI MATEMATICA I
DISEGNO DELL'ARCHITETTURA I CON LABORATORIO
DISEGNO DELL'ARCHITETTURA I CON LABORATORIO GEOMETRIA
STORIA DELL'ARCHITETTURA ED ESTETICA CON LABORATORIO
STORIA DELL'ARCHITETTURA ED ESTETICA CON LABORATORIO
altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro
FISICA
LEGISLAZIONE URBANISTICA DELLE OPERE PUBBLICHE E NORMATIVE EDILIZIE
ANALISI MATEMATICA II
STATICA
ARCHITETTURA TECNICA I CON LABORATORIO PROGETTUALE
ARCHITETTURA TECNICA I CON LABORATORIO PROGETTUALE
ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA I CON LABORATORIO
PROGETTUALE
ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA I CON LABORATORIO
PROGETTUALE
TECNICA URBANISTICA CON LABORATORIO PROGETTUALE
TECNICA URBANISTICA CON LABORATORIO PROGETTUALE
DISEGNO DELL'ARCHITETTURA II CON LABORATORIO
DISEGNO DELL'ARCHITETTURA II CON LABORATORIO
COSTRUZIONI IDRAULICHE URBANE
MATERIALI DA COSTRUZIONE SPECIALI
PROGETTAZIONE DEGLI ELEMENTI COSTRUTTIVI
ELEMENTI DI DINAMICA DELLE STRUTTURE E COSTRUZIONI ANTISISMICHE
COSTRUZIONI ANTISISMICHE
ELEMENTI DI DINAMICA DELLE STRUTTURE
TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA
Scienza delle costruzioni
STORIA DELL'ARCHITETTURA E DELL'ARTE CONTEMPORANEA
ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA II CON LABORATORIO
PROGETTUALE
FISICA TECNICA AMBIENTALE
ECONOMIA ED ESTIMO CIVILE
URBANISTICA CON LABORATORIO PROGETTUALE
ARCHITETTURA TECNICA II CON LABORATORIO PROGETTUALE
ARCHITETTURA TECNICA II CON LABORATORIO PROGETTUALE
ARCHITETTURA E COMPOSIZIONE ARCHITETTONICA III CON LABORATORIO
PROGETTUALE



TECNICA DELLE COSTRUZIONI CON LABORATORIO PROGETTUALE
ELEMENTI DI ELETTROTECNICA E IMPIANTI ELETTRICI PER L'EDILIZIA
IMPIANTI TERMO-TECNICI PER L'EDILIZIA
PROGETTAZIONE INTEGRALE
ARCHITETTURA E TECNOLOGIA DELLA PIETRA
ARCHITETTURA TECNICA E SOSTENIBILITA' AMBIENTALE
PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA E URBANA
PROGETTAZIONE URBANISTICA
PRINCIPI DI RIABILITAZIONE STRUTTURALE
COMPLEMENTI DI TECNICA DELLE COSTRUZIONI
RILIEVO DELL'ARCHITETTURA E ELABORAZIONE INFORMATIZZATA DELLA
RAPPRESENTAZIONE
PROGETTI PER LA RISTRUTTURAZIONE IL RISANAMENTO EDILIZIO
FONDAMENTI DI GEOTECNICA
COSTRUZIONI IDRAULICHE URBANE
MATERIALI DA COSTRUZIONE SPECIALI
PROGETTAZIONE DEGLI ELEMENTI COSTRUTTIVI
ELEMENTI DI DINAMICA DELLE STRUTTURE E COSTRUZIONI ANTISISMICHE
COSTRUZIONI ANTISISMICHE
ELEMENTI DI DINAMICA DELLE STRUTTURE
TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA
PROGETTAZIONE DEL TERRITORIO E DEL PAESAGGIO URBANO
RESTAURO ARCHITETTONICO CON LABORATORIO PROGETTUALE
ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE CON LABORATORIO PROGETTUALE
COSTRUZIONI IDRAULICHE URBANE
MATERIALI DA COSTRUZIONE SPECIALI
PROGETTAZIONE DEGLI ELEMENTI COSTRUTTIVI
ELEMENTI DI DINAMICA DELLE STRUTTURE E COSTRUZIONI ANTISISMICHE
COSTRUZIONI ANTISISMICHE
ELEMENTI DI DINAMICA DELLE STRUTTURE
ELEMENTI DI ELETTROTECNICA E IMPIANTI ELETTRICI PER L'EDILIZIA
IMPIANTI TERMO-TECNICI PER L'EDILIZIA
PROGETTAZIONE INTEGRALE
ARCHITETTURA E TECNOLOGIA DELLA PIETRA
ARCHITETTURA TECNICA E SOSTENIBILITA' AMBIENTALE
PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA E URBANA
PROGETTAZIONE URBANISTICA
PRINCIPI DI RIABILITAZIONE STRUTTURALE
COMPLEMENTI DI TECNICA DELLE COSTRUZIONI
RILIEVO DELL'ARCHITETTURA E ELABORAZIONE INFORMATIZZATA DELLA
RAPPRESENTAZIONE



PROGETTI PER LA RISTRUTTURAZIONE IL RISANAMENTO EDILIZIO
FONDAMENTI DI GEOTECNICA
TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA
PROGETTAZIONE DEL TERRITORIO E DEL PAESAGGIO URBANO

LAUREA IN INGEGNERIA AEROSPAZIALE

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli sbocchi professionali dell'Ingegnere aerospaziale sono legati alle competenze professionali acquisite e comprendono aziende, enti ed istituti che sono coinvolti, a vario titolo, con i processi di produzione e gestione del mezzo aereo e delle missioni spaziali.

In questo ambito rientrano, ad esempio, i seguenti sbocchi professionali:

- addetti alla manutenzione dei mezzi aerei;
- addetti alla gestione di impianti aeroportuali;
- addetti all'utilizzazione di software commerciali per la progettazione nell'ambito di aziende aerospaziali
- supporto tecnico in società di servizi e pubbliche amministrazioni con interessi nei settori dell'aeronautica e dello spazio. Il corso prepara alla professione di:
Ingegneri aerospaziali e astronautici

Obiettivi formativi specifici del Corso

I curricula proposti hanno l'obiettivo di fornire al laureato una solida preparazione di base nei campi della matematica e della fisica e di assicurare la conoscenza degli aspetti fondamentali delle discipline caratterizzanti sia l'ingegneria aeronautica, sia l'ingegneria spaziale.

L'introduzione di moduli di laboratorio sia sperimentale che numerico è volta a fornire gli strumenti pratici adeguati ad un proficuo inserimento nel mondo del lavoro.

Il livello di competenze conseguito al termine del percorso formativo permette al laureato di inserirsi ed operare nel mondo del lavoro.

La preparazione generale fornita consente al laureato di acquisire, anche autonomamente, ulteriori competenze specifiche.

Il corso di laurea triennale ha nel contempo l'essenziale funzione di preparare ai Corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria Aeronautica, Ingegneria Spaziale e Ingegneria dei sistemi elettronici e comunicazioni aerospaziali.

La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è definita nel Regolamento Didattico del corso di studio.

Durante il percorso formativo vengono sviluppate in progressione le seguenti principali competenze e abilità:

I anno di corso: formazione generale (analisi matematica, geometria, fisica, chimica, economia);



II anno: formazione di base nelle materie ingegneristiche (fisica matematica; scienza delle costruzioni; materiali, elettrotecnica)

III anno: formazione nei settori caratterizzanti dell'ingegneria aerospaziale (aerodinamica, meccanica del volo, costruzioni aerospaziali, propulsione aerospaziale).

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

Conoscenza e comprensione dei principi matematici e scientifici alla base dell'ingegneria industriale;

Comprensione sistematica degli aspetti e dei concetti chiave del settore; Chiara conoscenza dei fondamenti tecnici dell'ingegneria aerospaziale;

Consapevolezza del più ampio contesto multidisciplinare dell'ingegneria.

La formazione metodologica e le informazioni necessarie per consentire allo studente l'acquisizione di tutte le capacità sopra indicate sono distribuite in modo coordinato e progressivo nell'ambito delle lezioni ex cattedra di tutti gli insegnamenti e le attività didattiche facenti parte del corso di studio.

La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi da parte di ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste nel corso di studio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per identificare, formulare e risolvere problemi dell'ingegneria usando metodi consolidati;

Capacità di applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per analizzare prodotti, processi e metodi dell'ingegneria;

Capacità di scegliere e applicare appropriati metodi analitici e di modellazione.

Tali capacità sono acquisite attraverso esercitazioni, di norma monografiche e progettuali nelle quali sono anche stimolate le capacità di interagire in gruppo con gli altri studenti e attraverso le attività di laboratorio.

Questa parte della formazione sarà conseguita attraverso lezioni frontali supportate da esercitazioni sia numeriche che di laboratorio. L'accertamento avverrà sia tramite le prove scritte o pratiche seguite da prove orali dei singoli esami di profitto.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

ANALISI MATEMATICA I

ANALISI MATEMATICA I

GEOMETRIA

GEOMETRIA

LABORATORIO DI MATEMATICA

LABORATORIO DI MATEMATICA

ANALISI MATEMATICA II

CHIMICA

CHIMICA



FISICA I
FISICA I
ANALISI MATEMATICA II
FISICA TECNICA
FISICA II
MODELLI MATEMATICI PER LA MECCANICA
SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI
AERODINAMICA
AERODINAMICA
MECCANICA DEI SOLIDI E DELLE STRUTTURE
MECCANICA DEI SOLIDI E DELLE STRUTTURE
ELETTROTECNICA
ELETTROTECNICA
MECCANICA APPLICATA E DISEGNO
MOD I
MOD I
MOD II
MOD II
METODI NUMERICI CON ELEMENTI DI PROGRAMMAZIONE
COSTRUZIONI AEROSPAZIALI
PROPULSIONE AEROSPAZIALE
MODULO I - PROPULSIONE AERONAUTICA
MODULO II - PROPULSIONE SPAZIALE
TELECOMUNICAZIONI PER L'AEROSPAZIO
MECCANICA DEL VOLO
MODULO I
MODULO II
AMBIENTE SPAZIALE
IMPIANTI AERONAUTICI
SISTEMI PER L'ESPLORAZIONE SPAZIALE
SISTEMI SPAZIALI
TECNOLOGIA DELLE COSTRUZIONI AEROSPAZIALI
SISTEMI PROPULSIVI AERONAUTICI
LABORATORIO DI CALCOLO DI AERODINAMICA
LABORATORIO SPERIMENTALE DI AERODINAMICA
LABORATORIO DI PROGETTO VELIVOLI
LABORATORIO DI CALCOLO DI STRUTTURE
LABORATORIO DI PROPULSIONE AERONAUTICA
LABORATORIO DI PROPULSIONE SPAZIALE
LABORATORIO DI SISTEMI SPAZIALI
LABORATORIO SPERIMENTALE DI STRUTTURE



LAUREA IN INGEGNERIA CHIMICA

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli sbocchi professionali dell'Ingegnere Chimico sono legati alle competenze professionali acquisite e comprendono aziende, enti ed istituti che sono coinvolti, a vario titolo, con i processi di trasformazione dei materiali e dell'energia.

In questo ambito rientrano, ad esempio, i seguenti sbocchi professionali:

- gestione di impianti di produzione, raffinerie, complessi petrolchimici, industrie farmaceutiche, alimentari, ecc.;
- progettazione nell'ambito di società di impiantistica, con compiti di sviluppo di processi convenzionali, di preventivazione, di analisi della sicurezza dei relativi impianti, ecc.;
- progettazione e gestione di impianti per la protezione dell'ambiente e per il trattamento di effluenti solidi, liquidi e gassosi;
- supporto tecnico in società di servizi e pubbliche amministrazioni con interessi nei settori dell'energia, dell'ambiente, della sicurezza e dei beni culturali.

Il corso prepara alla professione di:

Ingegneri metallurgici

Ingegneri chimici e petroliferi Ingegneri

dei materiali.

Obiettivi formativi specifici del Corso

Il corso di laurea si prefigge di fornire all'Ingegnere Chimico una preparazione solida nelle scienze di base (matematica, fisica e chimica) e nelle scienze generali dell'ingegneria (elettrotecnica, macchine, materiali e scienza delle costruzioni) che gli consente di interagire con gli specialisti degli altri settori dell'ingegneria industriale. La formazione dell'Ingegnere Chimico è diretta alla gestione delle trasformazioni chimico-fisiche dei materiali, attraverso la conoscenza e la capacità di selezionare le tipologie dei processi, le condizioni operative e le apparecchiature in cui realizzarli. L'Ingegnere Chimico possiede gli strumenti metodologici necessari alla comprensione dei principi termodinamici, delle operazioni unitarie e dei sistemi reattivi, nonché degli aspetti relativi alla progettazione ed alla gestione degli impianti anche dal punto di vista delle problematiche ambientali e di sicurezza. Il solido patrimonio di conoscenze, quand'anche non eccessivamente dettagliate, consente all'Ingegnere Chimico di affrontare direttamente problematiche ordinarie, ma lo mette altresì in grado di reperire ed utilizzare le informazioni necessarie alla risoluzione di casi più complessi.

Il percorso formativo è unico, suddiviso in periodi didattici nei quali la formazione è articolata come segue:



I anno di corso dedicato prevalentemente alla formazione di base generale (analisi matematica, geometria, fisica, chimica); Il anno dedicato prevalentemente alla formazione nel settore dell'ingegneria generale, con particolare attenzione ai settori caratteristici della classe industriale, e formazione di base nei settori dell'ingegneria chimica (operazioni di separazione, termodinamica chimica, materiali) III anno: formazione nei settori caratterizzanti dell'ingegneria chimica (fenomeni di trasporto, impianti chimici, chimica industriale)

Il percorso è completato con le attività previste dal D.M. 270.

La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dello stesso.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

Conoscenza e comprensione dei principi matematici e scientifici alla base dell'ingegneria chimica;

- comprensione sistematica degli aspetti e dei concetti chiave del settore;
- chiara conoscenza dei fondamenti tecnici dell'ingegneria Chimica comprese alcune conoscenze sui più moderni sviluppi applicativi;
- consapevolezza del più ampio contesto multidisciplinare dell'ingegneria.

La formazione metodologica e le informazioni necessarie per consentire allo studente l'acquisizione di tutte le capacità sopra indicate sono distribuite in modo coordinato e progressivo nell'ambito delle lezioni ex cattedra di tutti gli insegnamenti e le attività didattiche facenti parte del corso di studio.

La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi da parte di ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste nel corso di studio

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per identificare, formulare e risolvere problemi dell'ingegneria usando metodi consolidati;

Capacità di applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per analizzare prodotti, processi e metodi dell'ingegneria;

Capacità di scegliere e applicare appropriati metodi analitici e di modellazione.

Tali capacità sono acquisite attraverso esercitazioni, di norma monografiche e progettuali nelle quali sono anche stimolate le capacità di interagire in gruppo con gli altri studenti e attraverso le attività pratiche di laboratorio.

L'accertamento avverrà sia tramite le prove scritte o pratiche seguite da prove orali dei singoli esami di profitto.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

ANALISI MATEMATICA I

GEOMETRIA

CHIMICA I



ANALISI MATEMATICA II
CHIMICA INDUSTRIALE ORGANICA
FISICA GENERALE I
FISICA GENERALE II
SCIENZA DELLE COSTRUZIONI
MATERIALI
MATERIALI I modulo
MATERIALI II modulo
ELETTROTECNICA
TECNOLOGIE DI CHIMICA APPLICATA
TERMODINAMICA PER L'INGEGNERIA CHIMICA
LABORATORIO DI INFORMATICA
FENOMENI DI TRASPORTO I
FONDAMENTI DELLE OPERAZIONI DI SEPARAZIONE
LABORATORIO DI ANALISI DEI DATI
IMPIANTI CHIMICI
MODULO I
MACCHINE I
PROCESSI CHIMICI INDUSTRIALI
MODULO II

LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli sbocchi occupazionali e professionali prevedibili sono molteplici e comprendono l'assunzione, con compiti prevalentemente operativi, da parte di:

- enti preposti alla amministrazione urbana e del territorio (Regioni, Province, Comuni); - aziende, enti, consorzi ed agenzie preposti alla ideazione, realizzazione e gestione di opere strutturali ed infrastrutturali ovvero reti infrastrutturali;
- enti preposti alla riduzione ed al controllo dei rischi connessi alle opere civili;
- società di assicurazione e banche;
- imprese di costruzione e manutenzione; - società di ingegneria e studi professionali.

Il corso prepara alla professione di:

Tecnici delle costruzioni civili e professioni assimilate.



Obiettivi formativi specifici del Corso

Il corso di laurea in Ingegneria Civile ha l'obiettivo di fornire una solida preparazione scientifica di base nell'ambito della matematica, della fisica e della meccanica e del continuo, insieme ad un panorama dei problemi tecnici e delle procedure di analisi per la soluzione di problemi nel campo professionale dell'ingegneria civile.

Il livello di competenze conseguito al termine del percorso formativo permette al laureato di inserirsi ed operare nel mondo del lavoro.

La preparazione generale fornita consente al laureato di acquisire, anche autonomamente, ulteriori competenze specifiche.

Il corso di laurea triennale ha nel contempo l'essenziale funzione di preparare al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile, che fornisce una più completa e approfondita competenza sugli argomenti centrali dell'Ingegneria

Civile, oltre ad una specializzazione operativa e professionalizzante di alto livello nei settori dell'idraulica, delle Infrastrutture, della Geotecnica e delle Strutture.

La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dello stesso.

Il percorso formativo è unico, articolato in semestri nei quali vengono sviluppate in progressione e con vincolo di propedeuticità, le seguenti principali competenze e abilità:

I anno di corso: formazione generale (analisi matematica, geometria, fisica, chimica, abilità grafiche e computistiche);

II anno: formazione di base nelle materie ingegneristiche (fisica matematica; scienza delle costruzioni; idraulica, materie affini strettamente collegate alla formazione ingegneristica) III anno: formazione nei settori caratterizzanti dell'ingegneria civile (geotecnica, tecnica delle costruzioni, costruzioni idrauliche e stradali).

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

Conoscenza e comprensione dei principi matematici e scientifici alla base dell'ingegneria civile;

Comprensione sistematica degli aspetti e dei concetti chiave del settore;

Chiara conoscenza dei fondamenti tecnici dell'ingegneria civile, comprese alcune conoscenze sui più moderni sviluppi applicativi;

Consapevolezza del più ampio contesto multidisciplinare dell'ingegneria. La formazione metodologica e le informazioni necessarie per consentire allo studente l'acquisizione di tutte le capacità sopra indicate sono distribuite in modo coordinato e progressivo nell'ambito delle lezioni ex cattedra di tutti gli insegnamenti e le attività didattiche facenti parte del corso di studio.

La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi da parte di ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste nel corso di studio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione



Capacità di applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per identificare, formulare e risolvere problemi dell'ingegneria usando metodi consolidati;

Capacità di applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per analizzare prodotti, processi e metodi dell'ingegneria;

Capacità di scegliere e applicare appropriati metodi analitici e di modellazione.

Tali capacità sono acquisite attraverso esercitazioni, di norma monografiche e progettuali nelle quali sono anche stimolate le capacità di interagire in gruppo con gli altri studenti e attraverso le attività di laboratorio.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

ANALISI MATEMATICA I

ANALISI MATEMATICA I

GEOMETRIA

DISEGNO

LINGUA INGLESE

CHIMICA

ANALISI MATEMATICA II

FISICA I

PROBABILITA' E STATISTICA

TECNICHE DI MODELLAZIONE PER L'INGEGNERIA CIVILE

FISICA II

FISICA MATEMATICA

SCIENZA DELLE COSTRUZIONI I

TECNOLOGIA DEI MATERIALI

VEICOLI E IMPIANTI DI TRASPORTO

TECNICA ED ECONOMIA DEI TRASPORTI

FISICA TECNICA

IDRAULICA

SCIENZA DELLE COSTRUZIONI II

SEMINARI FORMATIVI PROPEDEUTICI PER L'INGEGNERIA CIVILE

MECCANICA DELLE TERRE

TOPOGRAFIA

IDROLOGIA E INFRASTRUTTURE IDRAULICHE

VEICOLI E IMPIANTI DI TRASPORTO

TECNICA ED ECONOMIA DEI TRASPORTI

INFRASTRUTTURE VIARIE

ESERCITAZIONI DI INFRASTRUTTURE VIARIE

INFRASTRUTTURE VIARIE

TECNICA DELLE COSTRUZIONI

LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE (SEDE DI LATINA)



Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli sbocchi professionali per i laureati in Ingegneria Civile e Industriale sono da prevedere sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche.

Al laureato sono riservati i compiti della progettazione assistita, quelli della realizzazione e gestione delle strutture e delle infrastrutture territoriali e dei sistemi di salvaguardia dell'ambiente e del territorio, promuovendo l'uso razionale ed eco-compatibile delle risorse reperibili sia in natura che come risultato delle attività dell'uomo.

Tra gli sbocchi occupazionali nel settore Industriale si possono individuare: industrie meccaniche ed elettromeccaniche; aziende ed enti per la conversione dell'energia; imprese impiantistiche; industrie per l'automazione e la robotica; imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione ed il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi.

La larga preparazione di base che si fornisce agli ingegneri permette di prevedere come ulteriore possibile sbocco professionale, per un certo numero di essi, anche l'inserimento in enti statali e parastatali come supporto alle attività tecniche e di ricerca.

Il corso per la classe civile permette di accedere alla professione di ingegnere, sezione B, settore Civile; per la classe industriale permette di accedere alla professione di ingegnere, sezione B, settore Industriale, specializzazione meccanica.

Obiettivi formativi specifici del Corso

La laurea in Ingegneria Civile e Industriale si distingue per l'ampia formazione di base e per la fornitura di strumenti metodologici delle scienze dell'Ingegneria in grado di consentire ai laureati di operare negli ambiti dell'Ingegneria Civile e Industriale.

In riferimento agli obiettivi generali qualificanti, la laurea si propone di fornire una preparazione universitaria, in grado di:

- curare la gestione e la progettazione razionale ed eco-compatibile delle componenti rinnovabili e non rinnovabili (solide, fluide ed energetiche), sociali e culturali (paesaggio) del territorio per la produzione di risorse, per l'utilizzazione del suolo e sottosuolo, per la tutela e lo sviluppo territoriale.
- curare la progettazione e la gestione razionale degli apparati, dei sistemi e degli impianti industriali oltre a consentire agli allievi di seguire l'innovazione adeguandosi all'evoluzione scientifica e tecnologica.

Ci si propone, pertanto, di garantire nel complesso una solida formazione di base, rivolta in preferenza alle applicazioni tecnologiche piuttosto che a considerazioni teorico-astratte, una preparazione ingegneristica a largo spettro, che oltre a consentire l'agile passaggio alle diverse lauree magistrali presenti nelle aree Civile e Industriale, delinei una competenza professionale rivolta alla soluzione di problemi ingegneristici, alla progettazione di sistemi, componenti e tecnologie, strutture. Ovvero alla progettazione e gestione: i) del territorio e



delle sue risorse anche intese come materie prime e secondarie; ii) delle attività produttive industriali, dei relativi processi ed impianti.

Il percorso formativo è basato su un equilibrato compromesso fra l'esigenza di assicurare una robusta preparazione fisico-matematica e l'esigenza di coprire i molteplici settori tecnico-scientifici caratterizzanti comuni alle due classi di laurea Civile e Industriale. Di conseguenza il percorso formativo prevederà nel corso del primo e in parte del secondo anno un rilevante numero di corsi di matematica, geometria, fisica e chimica con una preparazione del tutto confrontabile, per caratteri e quantità, con quella del tradizionale biennio delle lauree del vecchio ordinamento quinquennale. Seguiranno, nel corso del secondo anno, le materie caratterizzanti tipiche dell'Ingegneria Civile e Industriale, quali la meccanica dei solidi, l'elettrotecnica, la fisica tecnica, le tecnologie dei processi chimici e la sicurezza. A queste si legheranno le materie di valenza interclasse quali la meccanica dei fluidi ed i sistemi per l'energia e l'ambiente. Da ultimo, completerà l'offerta formativa un insieme di corsi quali la rappresentazione del territorio e le scienze della terra, la pianificazione territoriale, l'Ingegneria sanitaria-ambientale e delle materie prime, l'ingegneria degli idrocarburi e dei fluidi del sottosuolo, il disegno meccanico, la meccanica applicata, le costruzioni di macchine, i materiali, e le tecnologie attraverso cui lo studente potrà liberamente costruire, con la guida del corpo docente, un proprio specifico profilo. I laureati, in relazione alle caratteristiche scelte per il proprio profilo, saranno idonei a svolgere attività professionali in settori quali:

- la progettazione assistita, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, il controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, finalizzati alla difesa del suolo, alla gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche e alla valutazione degli impatti e della compatibilità Ambientale di piani e di opere;
- la progettazione meccanica, la produzione, la gestione e l'organizzazione, l'assistenza alle strutture tecnico-commerciali, la gestione e manutenzione degli impianti di produzione, di sistemi energetici, di stoccaggio e movimentazione dei prodotti, il controllo e la gestione della qualità, l'analisi dei rischi, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione e di emergenza.

Tali attività professionali potranno essere svolte sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. Pertanto i principali sbocchi occupazionali sono imprese, enti pubblici e privati e studi professionali, dove il laureato in Ingegneria Civile e Industriale avrà un ruolo nelle attività di progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi civili ed industriali.

Nel Regolamento didattico verranno specificati di anno in anno i corsi da attivare e i relativi crediti attribuiti, insieme alla definizione della quota tempo riservata allo studio individuale, in funzione delle specificità dei singoli corsi attivati.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e capacità di comprensione



Nello sviluppo del processo formativo lo studente acquisirà:

- conoscenza e comprensione dei principi matematici e scientifici alla base dell'Ingegneria;
- comprensione sistematica degli aspetti e dei concetti chiave delle metodiche ingegneristiche;
- chiara conoscenza dei fondamenti tecnici dell'Ingegneria Civile e Industriale comprese alcune conoscenze sui più moderni sviluppi applicativi;
- consapevolezza del più ampio contesto multidisciplinare dell'Ingegneria.

La formazione metodologica e le informazioni necessarie per consentire allo studente l'acquisizione di tutte le capacità sopra indicate è distribuita in modo coordinato e progressivo nell'ambito delle lezioni ex cathedra di tutti gli insegnamenti e le attività didattiche facenti parte del corso di studio. La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi da parte di ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste nel corso di studio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Nello sviluppo del processo formativo lo studente acquisirà:

- capacità di applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per identificare, formulare e risolvere problemi dell'ingegneria usando metodi consolidati;
- capacità di applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per analizzare prodotti, processi e metodi dell'ingegneria;
- capacità di scegliere e applicare appropriati metodi analitici e di modellazione.

Tali capacità sono acquisite attraverso esercitazioni, di norma monografiche e progettuali nelle quali sono anche stimolate le capacità di interagire in gruppo con gli altri studenti e attraverso le attività di laboratorio.

La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi da parte di ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste durante il corso di studio.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

I anno

Analisi matematica I

Geometria

Analisi matematica II

Chimica

Fisica I

Lingua Inglese

INDIRIZZO CIVILE-AMBIENTALE

Rappresentazione del territorio e dell'ambiente

INDIRIZZO INDUSTRIALE

Disegno di macchine

II anno

Fisica II

Probabilità e statistica

Meccanica razionale



Fisica Tecnica Ambientale

Elettrotecnica

Meccanica dei fluidi I

INDIRIZZO CIVILE-AMBIENTALE

Ecologia Laboratorio

Geologia dell'ambiente e delle risorse

INDIRIZZO INDUSTRIALE

Meccanica Razionale Laboratorio

Metallurgia meccanica

III anno

Sicurezza

Scienza delle costruzioni

Sistemi per l'energia e l'ambiente

Combustione e impianti di trattamento degli effluenti liquidi e gassosi

INDIRIZZO CIVILE-AMBIENTALE

Geotecnica e Tecnica delle costruzioni

Sistemi informativi territoriali e Pianificazione territoriale e urbanistica

Ingegneria delle materie prime e Ingegneria sanitaria ambientale I

INDIRIZZO INDUSTRIALE

Meccanica applicata alle macchine

Tecnologie meccaniche

Elementi costruttivi delle macchine

LAUREA IN INGEGNERIA CLINICA

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

L'ambito professionale tipico per il laureato in Ingegneria Clinica è piuttosto ampio e coinvolge numerosi settori. Riguarda, in particolare:

- Industrie nel settore biomedico e farmaceutico fornitrici di sistemi, apparecchiature e materiali per diagnosi, cura e riabilitazione;
- Aziende ospedaliere pubbliche e private;
- Società di servizi per la gestione di apparecchiature ed impianti in ambito sanitario ed industriale;
- Laboratori specializzati;
- La sicurezza dell'uomo in generale e del malato in particolare.

Il corso prepara alla professione di:

Tecnici di apparati medicali e per la diagnostica medica.



Obiettivi formativi specifici del Corso

I laureati in Ingegneria Clinica hanno conoscenze approfondite della matematica e delle altre scienze di base e adeguate competenze sugli aspetti metodologico operativi tali da permettere di descrivere ed interpretare i problemi dell'Ingegneria e delle Scienze dell'Ingegneria sia in generale sia in modo approfondito a quelli relativi all'Ingegneria Industriale e all'Ingegneria Clinica, in cui sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati. Tali conoscenze consentono loro di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi, di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati. Inoltre consentono loro di comprendere le soluzioni ingegneristiche nel contesto economico, sociale e fisicoambientale.

Il corso è volto a formare la figura professionale dell'ingegnere clinico, area industriale, che svolge attività tecnico-scientifica nelle Ditte Produttrici di Apparecchiature per diagnosi e terapia, nonché nelle strutture Sanitarie pubbliche e private. Ciò comporta l'acquisizione di competenze e responsabilità nelle attività di collaudo, controllo, gestione di apparecchiature, impianti e strutture. Materie caratterizzanti sono sicuramente: scienza delle costruzioni, misure meccaniche, ottimizzazione, elettronica, strumentazione biomedica ecc.

Nel percorso formativo che viene proposto per la formazione dell'Ingegnere Clinico si ritiene indispensabile la conoscenza delle responsabilità etiche e professionali, dei contesti aziendali nonché della cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali ed organizzativi. Si ritiene inoltre indispensabile la presenza di una buona cultura di base e di una adeguata attività pratica; tutto ciò permetterà di avere capacità di comunicazione sia in forma scritta che orale in italiano ed almeno in una lingua dell'Unione Europea. Con il termine "cultura di base" si è inteso un ampio spettro di conoscenze relative alla matematica, fisica, chimica, meccanica e macchine, scienza delle costruzioni, fisica tecnica, elettronica e controlli automatici. Inoltre per favorire un inserimento rapido nel mondo del lavoro è stato previsto un laboratorio di informatica e un'intensa attività pratica da svolgersi nei vari laboratori con l'ausilio di tecniche avanzate ed ulteriori attività pratiche sono previste nella preparazione della prova finale.

Il corso di laurea in Ingegneria Clinica prevede un primo anno di studi dedicato all'acquisizione degli elementi scientifici di base delle discipline di formazione matematico-chimico-fisiche nonché informatiche e di anatomia. Il secondo anno completa la formazione di base e si incentra sulle discipline tecniche di carattere generale per l'ingegneria industriale quali la Scienza delle costruzioni, l'Elettrotecnica e la Fisica tecnica, già vista per l'ambito della formazione specifica. Infine, il terzo anno è dedicato all'acquisizione di una formazione più specialistica nel settore clinico, con le discipline della strumentazione biomedica, dell'Elaborazione dei segnali e degli Impianti ospedalieri. La quota di tempo riservata allo studio individuale è definita nel Regolamento Didattico del corso di studio.



Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

La laurea in Ingegneria Clinica mira a fornire le seguenti capacità professionali:

- Interpretare e descrivere i problemi dell'Ingegneria Industriale con particolare riferimento all'Ingegneria Clinica/Biomedica;
- Progettare e gestire semplici componenti e sistemi elettronici ed industriali mediante l'uso di tecniche convenzionali e/o innovative;
- Identificare, formulare e risolvere problemi tipici dell'Ingegneria Clinica e Biomedica; - Identificare ed effettuare l'analisi del rischio attraverso la gestione della sicurezza in fase di prevenzione e di emergenza sia nella libera professione che nelle imprese o servizi e nelle amministrazioni pubbliche con particolare riferimento agli ospedali e alla salute dell'uomo.

La formazione metodologica e le informazioni necessarie per consentire allo studente l'acquisizione di tutte le capacità sopra indicate sono distribuite in modo coordinato e progressivo nell'ambito delle lezioni ex cattedra di tutti gli insegnamenti e le attività didattiche facenti parte del corso di studio. La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi da parte di ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste nel corso di studio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capacità di applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per identificare, formulare e risolvere problemi dell'ingegneria usando metodi consolidati;
- capacità di applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per analizzare prodotti, processi e metodi dell'ingegneria;
- capacità di scegliere e applicare appropriati metodi analitici e di modellazione.

Tali capacità sono acquisite attraverso esercitazioni, di norma monografiche e progettuali nelle quali sono anche stimolate le capacità di interagire in gruppo con gli altri studenti e attraverso le attività di laboratorio. L'acquisizione delle capacità di applicare le conoscenze e di comprensione sarà verificata attraverso prove d'esame, scritte e orali.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

ANALISI MATEMATICA I

LABORATORIO DI INFORMATICA

LABORATORIO DI MATEMATICA

GEOMETRIA

FISICA I

CHIMICA

ANALISI MATEMATICA II

FISICA II

SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

MECCANICA DEI FLUIDI

CAMPI ELETTROMAGNETICI



FISICA TECNICA MACCHINE E MECCANICA APPLICATA
MODULO II
MODULO I
ELETTROTECNICA- IMPIANTI E MACCHINE ELETTRICHE
ELETTRONICA
FONDAMENTI DI AUTOMATICA
MISURE MECCANICHE
SEGNALI DETERMINISTICI E STOCASTICI ED ELABORAZIONE DATI E SEGNALI BIOMEDICI I
SEGNALI DETERMINISTICI E STOCASTICI
ELABORAZIONE DATI E SEGNALI BIOMEDICI I
STRUMENTAZIONE BIOMEDICA I
IMPIANTI OSPEDALIERI I

LAUREA IN INGEGNERIA DELLA SICUREZZA

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Libero professionista come esperto di sicurezza per svolgere attività a favore di imprese di costruzioni, società di progettazione, società di produzione, industrie, enti pubblici, ecc.;

- Ruoli di responsabilità in materia di sicurezza in Imprese pubbliche e private;
- Ruoli di responsabilità in materia di sicurezza negli organi di controllo e vigilanza della Pubblica Amministrazione;
- Ruoli tecnici in società di assicurazioni e banche;
- Ruoli tecnici in società di ingegneria e studi professionali;
- Security manager nel settore industriale, commerciale, bancario, assicurativo, in enti pubblici e privati, ecc.

Il corso prepara alla professione di:
Ingegneri industriali e gestionali.

Obiettivi formativi specifici del Corso

Il Corso di Laurea in Ingegneria della Sicurezza, al momento della sua prima istituzione assolutamente innovativo a livello nazionale, e attualmente ancora unico per completezza di contenuti, si propone la formazione di ingegneri con un profilo professionale mirato all'identificazione dei fattori di rischio e all'analisi delle condizioni di sicurezza, sia nei processi e negli impianti industriali che nei processi costruttivi di strutture, infrastrutture e opere di ingegneria. L'Ingegnere della Sicurezza deve possedere gli strumenti per l'organizzazione e la gestione della sicurezza, intesa come insieme di soluzioni tecniche,



impianti, sistemi, e procedure al fine di prevenire e fronteggiare eventi accidentali e naturali di natura dolosa e/o colposa che possono danneggiare le persone fisiche e le risorse materiali, immateriali e organizzative.

I contenuti formativi di questo Corso di Laurea vanno oltre l'approccio tradizionale empirico alla sicurezza storicamente basato su esperienze e insegnamenti tratti da incidenti e insuccessi. Infatti, si prevede un approccio basato su analisi previsionali degli scenari incidentali, con conseguente ottimizzazione degli interventi preventivi e delle misure protettive su tutte le fasi di attività dell'ingegnere, quali: la progettazione, l'esecuzione, l'esercizio, il monitoraggio e il controllo.

Oltre che alle basi culturali classiche dell'Ingegneria gli obiettivi formativi di tale Corso si ispirano anche ai principi di base e ai criteri regolatori delle direttive e norme che negli ultimi anni hanno rinnovato il quadro delle aspettative della collettività in materia di sicurezza. Nelle stesse direttive vengono disegnati i ruoli e le caratteristiche professionali per i vari livelli di responsabilità in materia di sicurezza.

La finalità del Corso è quindi quella di formare ingegneri che abbiano tutte le capacità richieste dal contesto normativo insieme a una solida base di cultura ingegneristica generale per poter seguire l'evoluzione dei contesti operativi e normativi, provvedendo alla loro attuazione e gestione.

La laurea in Ingegneria della sicurezza, in ragione della "trasversalità" delle competenze richieste rispetto alle tradizionali e rigide divisioni dell'Ingegneria nei settori civile, industriale e dell'informazione, si pone in modo innovativo come corso di laurea interclasse. Ciò non deriva dal semplice rispetto dei requisiti previsti sia dalla classe di laurea in Ingegneria Civile e Ambientale che di quella in Ingegneria Industriale ma, soprattutto, dal carattere fortemente interdisciplinare del laureato in Ingegneria della Sicurezza, che acquisisce le competenze richieste per affrontare e risolvere le varie problematiche del rischio e la sicurezza sia di cantieri, opere, infrastrutture che di processi e impianti industriali.

Il percorso formativo presenta una forte valenza interclasse, garantita dal fatto che i corsi comuni, obbligatori per entrambi i curricula previsti, corrispondono a non meno di 144 crediti, così suddivisi:

- 54 in attività formative di base
 - 45 in attività formative caratterizzanti entrambe le classi L7 e L9
 - 45 in attività formative affini, scelte tra le caratterizzanti una sola delle due classi L7 e L9
- La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale verrà definita nel Regolamento Didattico del corso di studio.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

Nello sviluppo del processo formativo lo studente acquisirà:



Conoscenza e comprensione dei principi matematici e scientifici alla base dell'ingegneria della sicurezza;

Comprensione sistematica degli aspetti e dei concetti chiave del settore;

Chiara conoscenza dei fondamenti tecnici della sicurezza;

Consapevolezza del più ampio contesto multidisciplinare dell'ingegneria. La formazione metodologica e le informazioni necessarie per consentire allo studente l'acquisizione di tutte le capacità sopra indicate è distribuita in modo coordinato e progressivo nell'ambito delle lezioni ex cattedra di tutti gli insegnamenti e le attività didattiche facenti parte del corso di studio.

La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi da parte di ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste nel corso di studio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Nello sviluppo del processo formativo lo studente acquisirà:

Capacità di applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per identificare, formulare e risolvere problemi dell'ingegneria usando metodi consolidati;

Capacità di applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per analizzare prodotti, processi e metodi dell'ingegneria;

Capacità di scegliere e applicare appropriati metodi analitici e di modellazione.

Tali capacità sono acquisite prevalentemente attraverso le esercitazioni.

La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi da parte di ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste nel corso di studio. Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

ANALISI MATEMATICA I

GEOMETRIA

CHIMICA

ANALISI MATEMATICA II

FISICA I

LABORATORIO DI INFORMATICA

FISICA II

AFFIDABILITA' DEI MATERIALI

MECCANICA DEI FLUIDI

Scienza delle costruzioni

FISICA TECNICA

ELETTROTECNICA

PROBABILITA' E STATISTICA

VULNERABILITA' DEI SISTEMI IDRAULICI

IMPIANTI DELL'INDUSTRIA DI PROCESSO

RISCHIO E SICUREZZA NEI CANTIERI

MODULO I

RISCHIO GEOTECNICO

MODULO II



RISCHIO STRUTTURALE
SICUREZZA DEI TRASPORTI
PROGETTAZIONE E SICUREZZA DELLE MACCHINE

LAUREA IN INGEGNERIA ELETTROTECNICA

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

L'ambito professionale tipico per il laureato in Ingegneria Elettrotecnica è piuttosto ampio e coinvolge numerosi settori. Riguarda, in particolare:

Industrie per la produzione di apparecchiature, macchinari elettrici e sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale e la robotica;

La gestione di aziende con elevata automazione industriale e sistemi robotizzati;

Imprese ed enti per la produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica;

Imprese ed enti per la progettazione, la pianificazione, l'esercizio ed il controllo di sistemi elettrici per l'energia;

Aziende e imprese per la progettazione e gestione dei sistemi elettrici di trasporto;

Aziende municipali di servizi;

Enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico;

Aziende produttrici di componenti di impianti elettrici e termotecnica;

Studi di progettazione in campo energetico;

Aziende ed enti civili e industriali in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia, della sicurezza e della qualità ad essa connessa.

Il corso prepara alla professione di:

Elettrotecnici;

Tecnici della conduzione e del controllo di catene di montaggio automatiche; Tecnici della produzione di servizi.

Obiettivi formativi specifici del Corso

Il corso di laurea in Ingegneria Elettrotecnica ha l'obiettivo di fornire una solida preparazione scientifica di base nell'ambito della matematica, della fisica e della meccanica dei continui insieme ad un panorama delle problematiche tecniche e dei metodi ingegneristici per la soluzioni di problemi nel campo professionale dell'ingegneria Elettrica. Il livello di competenze conseguito al termine del percorso formativo permette al laureato di inserirsi ed operare nel mondo del lavoro.

La preparazione generale fornita consente al laureato di acquisire, anche autonomamente, ulteriori competenze specifiche.



Il corso di laurea triennale ha nel contempo l'essenziale funzione di preparare al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrotecnica che fornisce una più completa e approfondita competenza sugli argomenti centrali dell'Ingegneria Elettrica oltre ad una specializzazione operativa e professionalizzante di alto livello anche nei settori innovativi con elevato grado di interdisciplinarietà con le aree della meccanica, dell'elettronica, dell'informatica, delle telecomunicazioni e dei trasporti.

La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dello stesso. Il percorso formativo è articolato in semestri nei quali vengono sviluppate in progressione e con vincolo di propedeuticità, le seguenti principali competenze e abilità:

I anno di corso: formazione generale (analisi matematica, geometria, fisica, con approfondimenti prevalenti di meccanica e termodinamica, chimica, abilità computistiche);

II anno: prosecuzione della formazione generale (analisi numerica, fisica, con approfondimenti prevalenti di elettrostatica e campi elettromagnetici) e formazione di base nelle materie ingegneristiche (fisica tecnica, scienza delle costruzioni, meccanica, elettronica, elettrotecnica e materie affini strettamente collegate alla formazione ingegneristica);

III anno: formazione nei settori caratterizzanti l'ingegneria elettrica (misure elettriche, elettronica industriale di potenza, componenti e tecnologie elettriche).

Il percorso è completato con le attività previste dal D.M. 270, alcune delle quali sono organicamente integrate nei corsi curricolari del III anno, garantendo così una ulteriore riduzione del numero complessivo dei momenti di verifica.

Il corso di laurea fa parte di una Rete Italo-Francese per l'acquisizione del doppio titolo presso selezionate Università e Grandes Ecoles di Parigi, Grenoble, Tolosa, Nantes e Nizza. L'accordo tra L'Ateneo "La Sapienza" e gli Istituti francesi definisce le modalità operative e la lista dei titoli di I livello, Licence, che può essere acquisito presso ciascuno degli Istituti che partecipano all'accordo (<http://dis.uniroma1.it/progint.>)

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

- Conoscenza e comprensione dei principi matematici e scientifici alla base dell'ingegneria elettrica;
- comprensione sistematica degli aspetti e dei concetti chiave del settore;
- chiara conoscenza dei fondamenti tecnici dell'ingegneria Elettrica, comprese alcune conoscenze sui più moderni sviluppi applicativi;
- consapevolezza del più ampio contesto multidisciplinare dell'ingegneria.

La formazione metodologica e le informazioni necessarie per consentire allo studente l'acquisizione di tutte le capacità sopra indicate sono distribuite in modo coordinato e progressivo nell'ambito delle lezioni ex cattedra di tutti gli insegnamenti e le attività didattiche facenti parte del corso di studio.



La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi da parte di ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste nel corso di studio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capacità di applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per identificare, formulare e risolvere problemi dell'ingegneria usando metodi consolidati;
- capacità di applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per analizzare prodotti, processi e metodi dell'ingegneria;
- capacità di scegliere e applicare appropriati metodi analitici e di modellazione.

Tali capacità sono acquisite attraverso esercitazioni, di norma monografiche e progettuali, nelle quali sono stimolate anche le capacità di interagire in gruppo con gli altri studenti e attraverso le attività di laboratorio. La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi da parte di ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste nel corso di studio.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

ANALISI MATEMATICA I
GEOMETRIA
FISICA I
ANALISI MATEMATICA II
CHIMICA
FISICA II
ANALISI NUMERICA
FISICA TECNICA
SCIENZA DELLE COSTRUZIONI
ELETTROTECNICA I
FONDAMENTI DI MECCANICA
ELETTROTECNICA II
FONDAMENTI DI AUTOMATICA
ELETTRONICA APPLICATA
CAD E TECNICHE DI ELABORAZIONE
MISURE ELETTRICHE
ELETTRONICA INDUSTRIALE DI POTENZA
COMPONENTI E TECNOLOGIE ELETTRICHE
TIROCINIO

LAUREA IN INGEGNERIA ENERGETICA



Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli ambiti professionali tipici per i Laureati in Ingegneria Energetica sono quelli della progettazione nell'ambito della produzione, trasformazione, distribuzione e gestione dell'energia. Essi potranno operare, sia in Italia che all'estero, nella libera professione, nelle imprese manifatturiere o di servizi, nelle amministrazioni pubbliche e, in particolare: nelle grandi aziende operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico e della produzione di energia elettrica, sia da fonti energetiche convenzionali che rinnovabili; nelle società dedicate all'analisi di sicurezza e d'impatto ambientale; nelle imprese per la produzione di generatori termici ed elettrici per uso industriale e civile; nelle aziende ed enti in cui è richiesta la figura del responsabile della pianificazione energetica ed ambientale (energy manager).

In sintesi, il corso prepara alla professione di Ingegnere industriale esperto nella progettazione e gestione dei sistemi energetici alimentati da combustibili convenzionali e fonti rinnovabili.

Il corso prepara alla professione di:

Tecnici del risparmio energetico e delle energie rinnovabili;

Tecnici dell'esercizio di reti idriche e di altri fluidi;

Tecnici dell'esercizio di reti di distribuzione di energia elettrica.

Obiettivi formativi specifici del Corso

L'obiettivo formativo che si propone il Corso di Laurea in Ingegneria Energetica soddisfa al meglio diverse esigenze ed, in particolare, quelle di:

- creare una figura di ingegnere che, oltre ad una preparazione specifica estesa ai diversi filoni dell'energetica (dall'energia da combustibili fossili all'energia da fonte nucleare e da fonti rinnovabili), presenti anche una buona conoscenza degli inscindibili problemi ambientali e di sicurezza ad essi collegati, nonché dei diversi accorgimenti per massimizzare il risparmio energetico;
- utilizzare la multidisciplinarietà ed interdisciplinarietà propria del corso di laurea per garantire alla figura dell'ingegnere energetico i presupposti di una maggiore flessibilità in futuri cambiamenti del settore lavorativo nell'ambito dell'Ingegneria Industriale, versatilità oggi sempre più spesso richiesta dal mondo del lavoro.

La Laurea in Ingegneria Energetica, affiancando ad una preparazione di base di tipo matematico-chimico-fisico una preparazione a largo spettro nelle principali discipline proprie ed affini al settore dell'energia, preparazione che spazia dalle tecniche di progettazione, alle problematiche di impatto ambientale e alla valutazione tecnico economica degli investimenti energetici, fornisce una buona base in tutte le applicazioni energetiche e nelle molteplici soluzioni impiantistiche ad esse collegate.

In particolare, il corso di laurea in Ingegneria Energetica prevede un primo anno di studi dedicato all'acquisizione degli elementi scientifici di base delle discipline di formazione matematico-chimico-fisiche. Il secondo anno è dedicato essenzialmente allo studio di



discipline tecniche di carattere generale per l'ingegneria industriale quali la "Scienza delle costruzioni", la "Fisica Tecnica", le "Macchine" e l'"Elettrotecnica". Infine, il terzo anno è dedicato all'acquisizione di una formazione più specialistica nel settore energetico, caratterizzata da corsi di tipo tecnico impiantistico quali "Sistemi energetici", "Sicurezza e impatto ambientale dei sistemi energetici" e "Strumentazione e controllo degli impianti energetici", "impianti di cogenerazione e risparmio energetico".

Sempre nel corso del terzo anno sono previste attività di tirocinio da svolgere, in particolare, presso industrie, enti di ricerca e primarie società di ingegneria al fine di fornire allo studente un'anticipazione degli aspetti della futura attività professionale e la possibilità di verificare "sul campo" la capacità di concretizzare in applicazioni produttive le conoscenze teoriche e pratiche acquisite nel corso degli studi.

La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente sarà specificata nel regolamento didattico del corso di studio.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

I laureati dovranno aver acquisito una conoscenza ampia delle discipline di base così come delle materie caratterizzanti l'Ingegneria industriale, con un particolare approfondimento di tutte le discipline legate al settore della produzione e gestione dell'energia; con tali forti basi i laureati potranno sia affrontare da subito, con successo la professione di ingegnere, sia affrontare con una adeguata preparazione il biennio di una successiva Laurea Magistrale, in particolare quella in Ingegneria Energetica, dovendo in questo caso affrontare le sfide di un mercato energetico sempre più complesso e multidisciplinare.

La capacità di comprensione ed il livello di conoscenza raggiunti dal laureato saranno verificabili attraverso le verifiche di profitto distribuite in modo coordinato e progressivo nell'ambito del corso di studio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato dovrà dimostrare che le conoscenze e la capacità di analisi acquisite nel corso di Laurea lo mettono in grado di elaborare, individualmente o nell'ambito di gruppi di lavoro, attività di progettazione e sviluppo nell'ambito della ingegneria industriale, avendo acquisito -inoltre- una particolare competenza nel settore della produzione, trasformazione, distribuzione e gestione dell'energia con riferimento sia a tecnologie convenzionali che a tecnologie legate alle fonti energetiche rinnovabili.

Tali capacità saranno acquisite, e quindi verificate, attraverso specifiche esercitazioni di tipo progettuale e attività di laboratorio previste, in particolare, nel corso del terzo anno. Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

CHIMICA

GEOMETRIA

ANALISI MATEMATICA I

ANALISI MATEMATICA II

TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA



FISICA I
LABORATORIO DI MATEMATICA APPLICATA
FISICA II
FISICA TECNICA
SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO DEGLI IMPIANTI ENERGETICI
Scienza delle costruzioni
LABORATORIO DI MECCANICA APPLICATA
ELETTROTECNICA
MACCHINE I
ANALISI E CALCOLO NUMERICO
APPLICAZIONI DELL'ENERGIA NUCLEARE
SISTEMI ENERGETICI
IMPIANTI COMBINATI E COGENERATIVI
LABORATORIO DI CALCOLO PER INGEGNERIA ELETTRICA
LABORATORIO DI MECCANICA DELLE VIBRAZIONI
SICUREZZA E IMPATTO AMBIENTALE DEI SISTEMI ENERGETICI
IMPIANTISTICA TERMOTECNICA
CHIMICA DELLA COMBUSTIONE

LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli sbocchi professionali per i laureati in Ingegneria Meccanica sono da prevedere sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. Tra gli sbocchi occupazionali nel settore industriale si possono individuare: industrie meccaniche ed elettromeccaniche; aziende ed enti per la conversione dell'energia; imprese impiantistiche; industrie per l'automazione e la robotica; imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione ed il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi.

La larga preparazione di base che si fornisce agli ingegneri permette di prevedere come ulteriore possibile sbocco professionale, per un certo numero di essi, anche l'inserimento in enti statali e parastatali come supporto alle attività tecniche e di ricerca.

Il corso prepara alla professione di ingegnere, sezione B, settore Industriale, specializzazione Meccanica.

Il corso prepara alla professione di: Tecnici meccanici.



Obiettivi formativi specifici del Corso

Nell'ambito degli obiettivi generali qualificanti la Classe delle Lauree in Ingegneria Industriale, la Laurea in Ingegneria Meccanica si propone di formare tecnici con preparazione universitaria, con competenze atte a recepire e seguire l'innovazione adeguandosi all'evoluzione scientifica e tecnologica. Ci si propone pertanto di fornire una buona formazione di base, rivolta in preferenza alle applicazioni tecnologiche piuttosto che a considerazioni teorico-astratte, una preparazione ingegneristica a largo spettro, che agevoli l'ammissione alla Laurea magistrale, una competenza professionale che, attraverso le conoscenze delle tecniche e degli strumenti di base per la progettazione meccanica, sia rivolta: alla soluzione di problemi ingegneristici, alla progettazione di componenti, macchine, tecnologie, strutture e sistemi meccanici, alla progettazione e gestione di attività produttive industriali e dei relativi processi e impianti.

In particolare i laureati in Ingegneria Meccanica saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali in diversi ambiti relativamente ad attività quali la progettazione, la produzione, la gestione e l'organizzazione, l'assistenza alle strutture tecnico-commerciali, la gestione e manutenzione degli impianti di produzione, di stoccaggio e movimentazione dei prodotti, il controllo e la gestione della qualità, l'analisi dei rischi, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione e di emergenza.

Il percorso formativo è basato su un equilibrato compromesso fra l'esigenza di assicurare una robusta preparazione fisico-matematica e l'esigenza di coprire i molteplici settori tecnico-scientifici tipici dell'ingegneria meccanica. Di conseguenza il percorso formativo prevederà nel corso del primo e in parte del secondo anno un rilevante numero di corsi di matematica, geometria, fisica e chimica ai quali seguiranno nel corso del secondo anno le materie tipiche dell'ingegneria industriale, quali la meccanica dei solidi e la meccanica dei fluidi, l'elettrotecnica, i materiali su cui si innesteranno successivamente i corsi tipici dell'ingegneria meccanica, quali la fisica tecnica, le macchine e i sistemi energetici, la meccanica applicata, le costruzioni di macchine, le tecnologie e gli impianti. Nel Regolamento didattico verranno specificati di anno in anno i corsi da attivare e i relativi crediti attribuiti, insieme alla definizione della quota tempo riservata allo studio individuale, in funzione delle specificità dei singoli corsi attivati.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

Nello sviluppo del processo formativo lo studente acquisirà:

- conoscenza e comprensione dei principi matematici e scientifici alla base dell'ingegneria meccanica;
- comprensione sistematica degli aspetti e dei concetti chiave del settore;
- chiara conoscenza dei fondamenti tecnici dell'ingegneria industriale in generale e dell'ingegneria meccanica in particolare, comprese alcune conoscenze sui più moderni sviluppi applicativi;



- consapevolezza del più ampio contesto multidisciplinare dell'ingegneria.

La formazione metodologica e le informazioni necessarie per consentire allo studente l'acquisizione di tutte le capacità sopra indicate è distribuita in modo coordinato e progressivo nell'ambito delle lezioni ex cattedra di tutti gli insegnamenti e le attività didattiche facenti parte del corso di studio. La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi da parte di ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste nel corso di studio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Nello sviluppo del processo formativo lo studente acquisirà:

- capacità di applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per identificare, formulare e risolvere problemi dell'ingegneria usando metodi consolidati;
- capacità di applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per analizzare prodotti, processi e metodi dell'ingegneria;
- capacità di scegliere e applicare appropriati metodi analitici e di modellazione.

Tali capacità sono acquisite attraverso esercitazioni, di norma monografiche e progettuali nelle quali sono anche stimolate le capacità di interagire in gruppo con gli altri studenti e attraverso le attività di laboratorio.

La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi da parte di ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste durante il corso di studio.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

ANALISI MATEMATICA I

ANALISI MATEMATICA I

DISEGNO DI MACCHINE

GEOMETRIA

GEOMETRIA

ANALISI MATEMATICA II

CHIMICA

CHIMICA

FISICA I

FISICA I

LABORATORIO DI FISICA SPERIMENTALE

LABORATORIO DI FISICA SPERIMENTALE

FONDAMENTI DI MATEMATICA

MODELLAZIONE SOLIDA

ANALISI MATEMATICA II

FISICA II

FISICA TECNICA

Meccanica razionale

METALLURGIA MECCANICA

MATERIALI NON METALLICI PER L'INGEGNERIA

ELETTROTECNICA



FLUIDODINAMICA
MECCANICA DEI SOLIDI
CALCOLO NUMERICO
ELETTRONICA APPLICATA
IDRAULICA APPLICATA
PROBABILITA' E STATISTICA
ELEMENTI COSTRUTTIVI DELLE MACCHINE
MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE
SISTEMI ENERGETICI
MATERIALI NON METALLICI PER L'INGEGNERIA
IMPIANTI INDUSTRIALI
TECNOLOGIA MECCANICA
ELETTRONICA APPLICATA
IDRAULICA APPLICATA

LAUREA IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il Laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio viene indirizzato a svolgere attività professionali in diversi ambiti, quali la progettazione assistita, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, sia nella libera professione che in imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. I principali sbocchi occupazionali sono: imprese, enti pubblici e privati e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi di rilievo, controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, di difesa del suolo, di gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche e per la valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani e di opere.

Il corso prepara alla professione di:

Tecnici dell'esercizio di reti idriche e di altri fluidi;

Tecnici di produzione in miniere e cave;

Tecnici del controllo ambientale;

Tecnici della raccolta e trattamento dei rifiuti e della bonifica ambientale.

Obiettivi formativi specifici del Corso

Il Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio si pone gli obiettivi di fornire le competenze essenziali, con particolare riguardo alla formazione di base e all'impostazione metodologica, finalizzate alla progettazione assistita e alla gestione dei processi, degli interventi, degli impianti e delle opere che interessano e/o interagiscono con la biosfera, il suolo, il sottosuolo, il territorio e le risorse naturali.



Il Corso di Laurea si caratterizza per l'ampiezza della formazione di base e si differenzia, rispetto agli altri corsi di laurea appartenenti alla classe "Ingegneria civile ed ambientale", per le competenze nell'ambito delle tematiche ambientali, per gli specifici campi di attività professionale nonché per le modalità di esercizio della stessa.

Il Laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio esplica la propria attività nei settori quali l'ambiente, il territorio e la gestione delle risorse tenendo conto non solo delle esigenze dei soggetti direttamente interessati, ma anche quelle dei soggetti indirettamente coinvolti, delle esigenze della società umana in cui esplica l'attività stessa e, soprattutto, della necessità di salvaguardia della biosfera.

Il Laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio possiede essenzialmente competenze di base (sia di tipo fisico-chimico-matematico, sia di tipo ingegneristico) necessarie per poter svolgere i compiti della progettazione assistita, della realizzazione e gestione delle strutture e delle infrastrutture territoriali e dei sistemi e degli interventi di salvaguardia dell'ambiente e del territorio, promuovendo l'uso razionale ed ecocompatibile delle risorse primarie e secondarie.

Nello specifico, le competenze di base del Laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio riguardano:

- la conoscenza delle scienze fondamentali (matematica, geometria, fisica, chimica, meccanica del continuo)
- le nozioni necessarie ai fini della misura, del rilevamento, dell'interpretazione e del trattamento dei dati sperimentali (calcolo delle probabilità, statistica)
- i fondamenti della rappresentazione e gestione delle informazioni territoriali (disegno manuale ed automatico, topografia, rappresentazione grafica ed informatizzata del territorio)
- le nozioni relative ad una gestione efficiente e sostenibile delle fonti energetiche (disponibilità ed approvvigionamento delle fonti energetiche, sistemi di conversione e trasporto dell'energia)

Le competenze di tipo ingegneristico caratterizzanti il Laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio riguardano invece i seguenti ambiti:

- la difesa del suolo (geotecnica, geologia generale e geologia applicata, meccanica dei fluidi, idrologia e idrogeologia)
- la gestione eco-compatibile delle risorse naturali ed antropiche e l'uso sostenibile del territorio (eco-bilancio delle risorse, sviluppo sostenibile ed ingegneria del territorio, pianificazione territoriale e urbanistica)
- i principi degli interventi e dei processi di prevenzione e controllo dei fenomeni di inquinamento (ingegneria sanitaria-ambientale)

Pertanto, grazie alle proprie competenze professionali, il Laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio è in grado di collaborare a:

- la gestione razionale ed ecocompatibile delle componenti rinnovabili, non rinnovabili (solide, fluide ed energetiche) e antropiche del territorio sia per la produzione di risorse, sia per l'utilizzazione del suolo e sottosuolo
- la realizzazione degli interventi finalizzati a minimizzare i rischi per l'ambiente ed il territorio ed a garantire la salute e la qualità della vita



- la progettazione assistita dell'uso del territorio e delle connesse opere ed infrastrutture da realizzare in relazione alle attività antropiche e lo sviluppo dei relativi studi di impatto ambientale
- la protezione e/o il recupero e/o il ripristino ambientale e le eventuali riconversioni delle attività antropiche sul territorio in relazione ai loro impatti negativi ed ai loro effetti e prodotti o scarti
- la gestione del recupero di materiali e di energie non assimilati nel ciclo di utilizzazione, trasformazione e consumo antropico per reinserirli nel ciclo stesso e sottrarli all'impatto sugli ecosistemi
- la gestione dei flussi di materia e di energia da asportare o introdurre o movimentare in modo da minimizzare gli impatti negativi sugli ecosistemi e il consumo di risorse
- la progettazione assistita e la gestione del territorio e delle opere connesse anche in difesa dalle catastrofi naturali
- la realizzazione e la gestione di sistemi informativi territoriali, reti di monitoraggio e rilevamenti metrici del territorio
- la progettazione dell'acquisizione, la gestione e l'elaborazione di dati finalizzati a indagini ambientali e territoriali

La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dello stesso.

Il percorso formativo è articolato in semestri nei quali vengono sviluppate in progressione e con vincolo di propedeuticità, le seguenti principali competenze e abilità:

I anno di corso: formazione generale (analisi matematica, geometria, fisica, chimica, abilità grafiche e computistiche);

II anno: formazione di base nelle materie ingegneristiche quali scienza delle costruzioni, idraulica, materie affini strettamente collegate alla formazione ingegneristica;

III anno: formazione nei settori caratterizzanti dell'ingegneria civile, ambientale, del territorio e della protezione civile.

Il percorso è completato con le attività previste dal D.M. 270.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

Nello sviluppo del processo formativo lo studente acquisirà:

Conoscenza e comprensione dei principi matematici e scientifici alla base dell'ingegneria ambientale;

Comprensione sistematica degli aspetti e dei concetti chiave del settore;

Chiara conoscenza dei fondamenti tecnici dell'ingegneria ambientale, comprese alcune conoscenze sui più moderni sviluppi applicativi;

Consapevolezza del più ampio contesto multidisciplinare dell'ingegneria. La formazione metodologica e le informazioni necessarie per consentire allo studente l'acquisizione di tutte le capacità sopra indicate è distribuita in modo coordinato e progressivo nell'ambito delle



lezioni ex cattedra di tutti gli insegnamenti e le attività didattiche facenti parte del corso di studio.

La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi da parte di ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste nel corso di studio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Nello sviluppo del processo formativo lo studente acquisirà

Capacità di applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per identificare, formulare e risolvere problemi dell'ingegneria usando metodi consolidati;

Capacità di applicare la propria conoscenza e la propria comprensione per analizzare prodotti, processi e metodi dell'ingegneria;

Capacità di scegliere e applicare appropriati metodi analitici e di modellazione.

Tali capacità sono acquisite attraverso esercitazioni, di norma monografiche e progettuali nelle quali sono anche stimolate le capacità di interagire in gruppo con gli altri studenti e attraverso le attività di laboratorio.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

ANALISI MATEMATICA I

GEOMETRIA

ANALISI MATEMATICA II

CHIMICA

FISICA I

PER LA CONOSCENZA DI ALMENO UNA LINGUA STRANIERA

RAPPRESENTAZIONE CON ELEMENTI DI CAD E GIS

FISICA II

GEOLOGIA GENERALE E APPLICATA

Scienza delle costruzioni

CALCOLO NUMERICO CON ELEMENTI DI PROGRAMMAZIONE

PROBABILITA' E STATISTICA

MECCANICA DEI FLUIDI

SISTEMI ENERGETICI

ELETTROTECNICA

TECNICA ED ECONOMIA DEI TRASPORTI

SVILUPPO SOSTENIBILE DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO

ANALISI AMBIENTALE DEI SISTEMI URBANI E TERRITORIALI

FONDAMENTI DI GEOTECNICA

INGEGNERIA SANITARIA AMBIENTALE

INGEGNERIA DELLE MATERIE PRIME

LABORATORIO DI VEICOLI E IMPIANTI DI TRASPORTO

TOPOGRAFIA - POSITIONING

IDROLOGIA TECNICA E FONDAMENTI DI INGEGNERIA DEI SISTEMI IDRAULICI

ANALISI AMBIENTALE DEI SISTEMI URBANI E TERRITORIALI

Ecologia e fenomeni di Inquinamento degli ambienti naturali



SISTEMI ENERGETICI
ELETTROTECNICA
TECNOLOGIE DI CHIMICA APPLICATA
GEOTECNICA AMBIENTALE
FISICA TECNICA
RICERCA OPERATIVA

LAUREA IN INGEGNERIA PER L'EDILIZIA E IL TERRITORIO (SEDE DI RIETI)

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

La laurea triennale in Ingegneria per l'Edilizia e il Territorio forma una figura professionale intermedia che dà risposta ad una precisa e delineata esigenza del mercato del lavoro, significativa nello sviluppo socio economico dell'area territoriale in cui il corso viene erogato. In relazione alle conoscenze e competenze acquisite nell'arco degli studi, condotti in diversi ambiti del settore dell'edilizia e dell'ambiente, questo tecnico concorre e collabora alle attività di programmazione, progettazione e attuazione degli interventi per l'organizzazione e la trasformazione del territorio alle varie scale.

Le competenze specifiche del laureato in Ingegneria per l'Edilizia e il Territorio riguardano quindi tutte le operazioni connesse con:

- l'attività di rilevamento delle caratteristiche morfologiche e fisiche dell'ambiente, nelle aree urbanizzate e non, e dei manufatti edilizi;
- la determinazione, prefigurazione e valutazione degli interventi sul territorio, prodotti da modificazioni a fini insediativi;
- la programmazione e la conduzione dei processi di realizzazione delle costruzioni, nelle differenti componenti;
- la gestione, valutazione economica, direzione tecnico-amministrativa dei processi di realizzazione degli interventi, compresi i processi di messa in sicurezza;
- la direzione dei processi di produzione industriale dei componenti e dei sistemi costruttivi per l'edilizia, nonché della manutenzione dei manufatti edilizi, della loro integrazione e dotazione dei servizi, della relativa sicurezza.

In relazione a tali competenze il laureato potrà esercitare la propria attività professionale presso enti e aziende pubbliche e private, società d'ingegneria, industrie del settore edile ed ambientale, imprese di costruzione, oltre che nella libera professione e nelle attività di consulenza.

Il corso prepara alla professione di:

Tecnici delle costruzioni civili e professioni assimilate

Tecnici del risparmio energetico e delle energie rinnovabili

Tecnici della raccolta e trattamento dei rifiuti e della bonifica ambientale.



Obiettivi formativi specifici del Corso

Il corso di Laurea in Ingegneria per l'Edilizia e il Territorio risponde a precise e diffuse esigenze culturali, sociali, economiche di un settore operativo di notevole importanza, che contribuisce all'economia del territorio con importanti e significative implicazioni a livello organizzativo e amministrativo. Rappresenta quindi la risposta alle richieste di un settore operativo che richiede conoscenze di elevato contenuto scientifico e tecnologico, capaci di dare soluzioni progettuali e gestionali ai molteplici e articolati interventi sul territorio e sull'ambiente.

Il corso di laurea ha lo scopo di formare una figura professionale capace di operare consapevolmente ed adeguatamente nell'attuale strutturazione complessa dell'edilizia e della modificazione del territorio. Esso fornisce agli studenti le conoscenze scientifiche necessarie ad una appropriata formazione tecnico-operativa nei settori dell'Ingegneria Edile e Ambientale, che hanno per finalità l'organizzazione, la salvaguardia e la modificazione a fini insediativi, dell'ambiente e del territorio in cui l'uomo vive.

Obiettivo del corso di laurea è l'acquisizione di capacità di analisi, riconoscimento, comprensione e intervento nelle complesse interrelazioni esistenti tra le molteplici attività di gestione, progettazione, realizzazione, produzione e le differenti scale operative che compongono il campo proprio del settore edile, inteso come attività di trasformare di un territorio negli aspetti fisici, morfologici economici e sociali.

Partendo dalle conoscenze delle discipline di base, (della fisica, della matematica, della geologia, della storia e della rappresentazione dei manufatti edilizi e del territorio), e dall'acquisizione delle tecniche applicative e d'intervento, il laureato della classe sarà in possesso di conoscenze e metodologie operative in ambiti multidisciplinari; egli sarà così capace di affrontare e dare risposte adeguate a molteplici e complessi problemi, (controllandoli anche da punti di vista non strettamente tecnici), legati alla impostazione e gestione delle differenti fasi di intervento sul territorio e sull'ambiente, sia edilizio che naturalistico.

Il corso di laurea ha inoltre lo scopo essenziale di preparare al Corso di Laurea magistrale in Ingegneria dei Sistemi Edilizi che fornisce una più completa e approfondita preparazione e competenze più specifiche negli ambiti disciplinari preposti all'intervento sul territorio, sia per modificarlo che per salvaguardarlo.

La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altre attività formative di tipo individuale, è pari ad almeno il 60% dello stesso (15 h di studio individuale per 1 CFU).

PERCORSO FORMATIVO

Il percorso formativo, articolato per semestri, si sviluppa secondo modalità che seguono in progressione l'acquisizione delle seguenti competenze e abilità:

I anno di corso: Formazione generale di base e primi rudimenti delle tecnologie applicative (Analisi matematica, geometria, fisica, Disegno e rappresentazione grafica,



Chimica e tecnologia dei materiali, Storia dell'architettura);

Il II anno di corso: Implementazione delle discipline di base, formazione di base nelle materie ingegneristiche, sviluppo di tecnologie operative nel campo dell'edilizia, (Analisi matematica, Fisica matematica, Geologia applicata, Scienza delle costruzioni, Topografia, Fisica tecnica ambientale, Architettura tecnica, Idraulica, Attività formative affini e laboratori applicativi);

Il III anno di corso: Formazione nei settori caratterizzanti l'ingegneria per l'Edilizia e il Territorio negli ambiti formativi applicati all'intervento nell'ambiente costruito (Architettura tecnica, Progettazione architettonica, Servizi tecnologici, Estimo, Legislazione, Tecnica urbanistica, Tecnica delle costruzioni, Geotecnica, Organizzazione del cantiere), e nell'ambiente naturale (Ingegneria del Territorio, Legislazione ambientale, Ingegneria sanitaria, Idrologia, Infrastrutture idrauliche, Tecnica delle costruzioni).

Il Regolamento Didattico del corso di studio e l'offerta formativa saranno tali da consentire agli studenti che lo vogliono di seguire corsi formativi nei quali sia presente una adeguata quantità di crediti in settori affini e integrativi che non sono già caratterizzanti.

Al fine di fornire all'ingegnere per l'Edilizia e il Territorio una esperienza operativa dell'integrazione tra le molteplici applicazioni in cui le sue competenze potranno operare, il percorso prevede anche attività di laboratorio, sia disciplinare che interdisciplinare, e possibilità di stage formativi. Tali attività sono organicamente integrate nei corsi curriculari del III anno, senza produrre alcun aumento del numero complessivo dei momenti di verifica.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

Il laureato in Ingegneria per l'Edilizia e il Territorio conosce e apprende, grazie all'impostazione data al corso universitario fondato sul rigore metodologico delle materie scientifiche, e all'impegno richiesto nello studio delle discipline curriculari, gli aspetti tecnico-scientifici fondamentali che sono alla base dell'ingegneria civile-edile-ambientale. In particolare il laureato, in virtù delle esperienze condotte e degli elaborati sviluppati nel suo personale curriculum, conosce ed è in grado di comprendere:

- la valenza teorico-scientifica delle discipline della matematica, della geometria, della fisica, della storia, del rilievo e della rappresentazione, della geologia applicata, e delle altre discipline di base;
- gli aspetti teorici e scientifici dell'ingegneria civile, edile e ambientale, al fine di poter formulare, analizzare e interpretare problematiche concrete, legate ai settori dell'edilizia e dell'ambiente, a cui dare risposte adeguate e aggiornate, con consapevolezza dell'interdisciplinarietà dei problemi affrontati.

Lo studente sarà inoltre capace di proseguire ulteriormente nell'aggiornamento delle sue conoscenze, avendo acquisito la capacità di utilizzare testi scientifici avanzati.

Le informazioni disciplinari e i processi metodologici d'apprendimento, necessari allo studente per acquisire l'insieme delle conoscenze e delle capacità descritte sono distribuite e sviluppate nell'ambito delle lezioni ex cathedra di tutti gli insegnamenti, e nell'ambito delle



attività di laboratorio applicativo sviluppate in connessione e coordinate con l'insieme delle attività didattiche facenti parte del corso di laurea.

La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi raggiunti da ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro delle verifiche di profitto previste, sia alla conclusione dei corsi disciplinari, sia con verifiche intermedie.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato in Ingegneria per l'Edilizia e il Territorio, in funzione della struttura del corso di laurea che integra attività formative di base con l'apprendimento di tecniche operative in molteplici discipline, si dimostra capace di intervenire sul territorio, naturale, costruito e/o da costruire, applicando conoscenze scientifiche e metodologie di analisi e di acquisizione di dati. Il Laureato possiede altresì capacità di comprensione del quadro e del contesto di riferimento in cui determinare la risposta tecnica al problema individuato. L' sviluppo di questa capacità è il risultato dell'acquisizione delle conoscenze e delle esperienze derivate dalle attività didattiche (laboratori, attività progettuali, stage) svolti nel percorso degli studi. In particolare i campi delle attività professionali in cui il laureato acquisisce capacità operative riguardano:

- i caratteri morfologici, tipologici, strutturali e tecnologici degli interventi di modificazione, di salvaguardia e tutela del territorio;
- la realizzazione, trasformazione e conservazione degli organismi edilizi, nelle loro componenti materiali e costruttive, in rapporto al contesto fisico, ambientale, sociale, economico, normativo e produttivo.

Gli strumenti didattici con cui sviluppare le capacità indicate sono di tipo molteplice: esercitazioni applicative, (grafiche e/o numeriche), laboratori progettuali, redazioni di ricerche, compiti in classe, prove intermedie, altre attività di laboratorio varie, anche in campagne esterne. In tali occasioni saranno stimolate e favorite capacità di interazione all'interno di attività di gruppo, sia tra studenti della stessa classe, sia tra studenti di classi differenti, con applicazioni interdisciplinari.

La verifica dei progressi formativi, nell'acquisizione delle capacità applicative delle conoscenze, avverrà nel quadro organico delle verifiche di profitto, tramite valutazione della qualità del lavoro e dei risultati prodotti.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

ANALISI MATEMATICA

GEOMETRIA DESCRITTIVA E DISEGNO DELL'ARCHITETTURA E FONDAMENTI DI
STORIA DELL'ARCHITETTURA

GEOMETRIA DESCRITTIVA E DISEGNO DELL'ARCHITETTURA

FONDAMENTI DI STORIA DELL'ARCHITETTURA

METODI MATEMATICI PER LA MECCANICA

TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA

FISICA GENERALE

ARCHITETTURA TECNICA I E ARCHITETTURA TECNICA II

ARCHITETTURA TECNICA I



FISICA TECNICA AMBIENTALE
ELEMENTI DI PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
IDRAULICA
ARCHITETTURA TECNICA II
SCIENZA DELLE COSTRUZIONI
GEOLOGIA APPLICATA E TOPOGRAFIA
GEOLOGIA APPLICATA
TOPOGRAFIA
IGIENE AMBIENTALE
ESTIMO
ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE
INGEGNERIA DEL TERRITORIO
INGEGNERIA SANITARIA AMBIENTALE
IDROLOGIA TECNICA
TECNICA DELLE COSTRUZIONI
GEOTECNICA
CONTROLLO E CERTIFICAZIONE DELL'AMBIENTE COSTRUITO
GEOFISICA PER L'INGEGNERIA

LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA AERONAUTICA

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli sbocchi professionali per l'ingegnere aeronautico magistrale sono legati alle approfondite competenze acquisite in un campo estremamente ampio di attività produttive e gestionali.

In questo ambito rientrano, ad esempio, i seguenti sbocchi professionali:

- Nei centri di ricerca pubblici e privati come addetto e/o coordinatore di attività di ricerca e sviluppo;
- Nelle aziende aeronautiche come progettista o responsabile di progetti.
- Nelle società di servizi che utilizzano il mezzo aereo, quali le compagnie aeree, come responsabile della manutenzione, della pianificazione delle flotte e degli aeroporti
- Negli enti di controllo preposti alla certificazione ed al controllo dell'attività di volo.

Il corso prepara alla professione di:

Ingegneri aerospaziali e astronautici.



Obiettivi formativi specifici del Corso

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Aeronautica ha l'obiettivo di offrire allo studente una formazione scientifica e professionale avanzata con specifiche competenze ingegneristiche che gli consentono di affrontare problemi complessi connessi con l'analisi, lo sviluppo, la simulazione e l'ottimizzazione dei diversi componenti di un velivolo ad ala fissa o ad ala rotante.

La sua formazione è finalizzata principalmente allo sviluppo degli strumenti di indagine e di progetto più avanzati e all'innovazione nell'industria aeronautica, con particolare riferimento al miglioramento dell'efficienza, alla riduzione dei pesi ed alla riduzione dell'inquinamento chimico ed acustico.

Tali capacità sono conseguibili grazie all'arricchimento del solido patrimonio di conoscenze già acquisito con la laurea, che si approfondisce sul piano metodologico ed applicativo attraverso il biennio di studi della laurea magistrale. Il percorso formativo prevede un primo anno comune a tutti i curricula durante il quale vengono consolidate le conoscenze nei settori caratterizzanti l'ingegneria aeronautica (gasdinamica, strutture aeronautiche, dinamica del volo, motori aeronautici) e vengono fornite le basi in settori non compresi nella laurea triennale quali le telecomunicazioni ed i controlli automatici. Nel secondo anno sono previsti diversi curricula sia di tipo disciplinare (aerodinamica, propulsione, strutture), che di tipo tematico (sistemi di volo, trasporto aereo).

La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dello stesso. Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria aeronautica fa parte di una Rete italo-francese per l'acquisizione del doppio-titolo presso selezionate Università e Grandes Ecoles di Parigi, Grenoble, Tolosa, Nantes e Nizza. L'accordo tra La Sapienza e gli Istituti francesi definisce le modalità operative e la lista dei titoli di primo livello, Licence (oppure: secondo livello, Maitrise, e titolo dell'Ecole) che può essere acquisito presso ciascuno degli Istituti che partecipano all'accordo <http://dis.uniroma1.it/progint>.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

Lo scopo del Corso di Laurea Magistrale è quello di fornire una conoscenza e una comprensione approfondite dei principi dell'ingegneria aeronautica, nonché delle metodologie di progettazione in campo aerodinamico, strutturale e propulsivo. Il Laureato magistrale dovrà inoltre possedere una conoscenza critica degli ultimi sviluppi delle moderne tecnologie nel settore aeronautico.

Tali conoscenze saranno impartite prevalentemente nel corso di lezioni frontali, supportate da esercitazioni numeriche. L'accertamento avverrà tipicamente nel corso dei singoli esami di profitto che saranno in genere articolati in una prova scritta seguita da una prova orale. In



particolare durante l'orale verranno discusse le scelte effettuate dagli studenti nella prove scritte.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La laurea Magistrale in Ingegneria aeronautica mira a fornire le capacità per:

- elaborare modelli matematici relativi a componenti, sistemi e sotto-sistemi caratteristici di un moderno velivolo;
- eseguire progettazioni convenzionali ed avanzate dei diversi componenti;
- formulare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della propria specializzazione;
- procedere al miglioramento ed alla ottimizzazione delle prestazioni;
- contribuire ad applicare metodi innovativi nella progettazione dei velivoli;
- affrontare e risolvere i problemi sempre più stringenti di sicurezza del mezzo aereo.

Questa parte della formazione sarà conseguita attraverso lezioni frontali supportate da esercitazioni sia numeriche che di laboratorio. L'accertamento avverrà sia tramite le prove scritte o pratiche seguite da prove orali dei singoli esami di profitto.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

GASDINAMICA

STRUTTURE AERONAUTICHE

SISTEMI DI CONTROLLO

DINAMICA DEL VOLO

MOTORI AERONAUTICI

CONTROLLO DEL TRAFFICO AEREO

GASDINAMICA

STRUTTURE AERONAUTICHE

SISTEMI DI CONTROLLO

DINAMICA DEL VOLO

MOTORI AERONAUTICI

CONTROLLO DEL TRAFFICO AEREO

AERODINAMICA NUMERICA

COMBUSTION

EXPERIMENTAL AERODYNAMICS

EXPERIMENTAL TESTING FOR AEROSPACE STRUCTURES

TURBOLENZA

CONTROLLO DELLE VIBRAZIONI E DEL RUMORE

AEROELASTICITY

AIRCRAFT AERODYNAMICS AND DESIGN

COMPUTATIONAL GASDYNAMICS

ENVIRONMENTAL IMPACT OF AIRCRAFT ENGINES



IPERSONICA
SMART COMPOSITE STRUCTURES
AEROSPACE MATERIALS
NONLINEAR ANALYSIS OF STRUCTURES
GUIDA E NAVIGAZIONE AEREA
MECCANICA DEL VOLO DELL'ELICOTTERO
IMPIANTI ELETTRICI AERONAUTICI
INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI
ARTIFICIAL INTELLIGENCE I
DIGITAL CONTROL SYSTEMS
ROBUST CONTROL
SISTEMI DI ASSISTENZA AL VOLO
AIRCRAFT AERODYNAMICS AND DESIGN

LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA BIOMEDICA

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

L'ambito professionale tipico per chi consegue la laurea magistrale in Ingegneria biomedica è quello dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi. In particolare gli sbocchi professionali dell'Ingegnere Biomedico riguardano: - Industrie nel settore biomedico e farmaceutico ecc. fornitrici di sistemi, apparecchiature e materiali per diagnosi, cura e riabilitazione e servizi connessi;

- Aziende ospedaliere pubbliche e private;
- Società di servizi per la gestione di apparecchiature e di impianti nel settore della Salute;
- Aziende e società di Telemedicina;
- Laboratori clinici specializzati;
- Istituzioni per il monitoraggio della sicurezza dell'uomo in generale e del malato in particolare.

Il corso prepara alla professione di:
Ingegneri biomedici e bioingegneri.

Obiettivi formativi specifici del Corso

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Biomedica ha l'obiettivo di fornire allo studente approfondite conoscenze teorico-scientifiche e professionali avanzate con competenze specifiche, in particolare di tipo ingegneristico, che gli consentono di interpretare e descrivere problemi complessi dell'Ingegneria Biomedica che richiedono un approccio interdisciplinare, utilizzando metodi, strumenti e tecniche anche innovativi. La sua formazione, finalizzata ad ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi comunque complessi, è volta a progettare e gestire esperimenti di elevata complessità per mezzo di



tutte le conoscenze di contesto e le capacità trasversali anche nel campo dell'organizzazione aziendale attraverso una cultura d'impresa e di etica professionale. Si darà così modo di affrontare le problematiche più complesse di sviluppo, di progettazione e di conduzione dei sistemi e apparati biomedici, nonché di contribuire fattivamente all'innovazione ed all'avanzamento scientifico e tecnologico del settore. La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale è definita nel Regolamento Didattico del corso di studio. Nel percorso formativo proposto per chi vuole conseguire la laurea magistrale in Ingegneria Biomedica, si è ritenuto indispensabile un incremento di attività di formazione delle materie caratterizzanti e affini (nell'area di cultura scientifica). Su questa base comune si innestano indirizzi che intendono fornire conoscenze avanzate in settori tradizionali e innovativi nell'ambito dell'Ingegneria Biomedica, con elevato grado di interdisciplinarietà con le aree della meccanica, dell'automatica, dell'elettronica, delle telecomunicazioni, dell'informatica, della Biologia e, in generale, delle Scienze della Vita. Il corso di studi si conclude con una attività di progettazione e/o di modellazione teorica o sperimentale che comporta la stesura di un elaborato dal quale si evidenzia la padronanza degli argomenti affrontati e la capacità di operare in modo autonomo.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

Lo scopo del corso di laurea magistrale in Ingegneria Biomedica mira a fornire le capacità professionali atte ad interpretare, descrivere, formulare e risolvere problemi complessi sia specifici dell'Ingegneria Biomedica sia di natura interdisciplinare e o innovativi. Il laureato magistrale dovrà inoltre possedere una conoscenza critica degli ultimi sviluppi delle moderne tecnologie in settori tradizionali e innovativi dell'Ingegneria Biomedica con elevato grado di interdisciplinarietà con le aree della Meccanica, dell'Automatica, delle Telecomunicazioni e dell'Informatica. Tali conoscenze saranno impartite prevalentemente nel corso di lezioni frontali, supportate da esercitazioni numeriche e pratiche. L'accertamento avverrà tipicamente nel corso dei singoli esami di profitto che saranno in genere articolati in una prova scritta seguita da una prova orale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La laurea magistrale in Ingegneria Biomedica mira a fornire le capacità per:

- elaborare modelli matematici relativi a sistemi e processi specifici dei sistemi biomedici;
- eseguire progettazioni convenzionali ed avanzate;
- risolvere problemi poco studiati, definiti in modo incompleto e che presentano specifiche contrastanti;
- formulare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della propria specializzazione;
- procedere al perfezionamento ed alla ottimizzazione delle condizioni operative dei sistemi ed apparati sanitari;
- contribuire ad applicare metodi innovativi nella progettazione dei sistemi ed apparati diagnostici e terapeutici;



· affrontare e risolvere i problemi sempre più stringenti di sicurezza e di tutela dell'ambiente nell'ambito dei propri interventi.

Questa parte della formazione sarà conseguita attraverso lezioni frontali supportate da esercitazioni sia numeriche che di laboratorio. L'accertamento avverrà sia tramite le prove scritte o pratiche seguite da prove orali dei singoli esami di profitto.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

Modelli di sistemi biologici

INTERAZIONE BIOELETTROMAGNETICA I

MATEMATICA APPLICATA

TECNICHE ED APPARECCHIATURE BIOMEDICALI

NEUROSCIENZE INDUSTRIALI

ELABORAZIONE STATISTICA DEI SEGNALI

BIOINFORMATICA

MISURE ELETTRICHE PER LA BIOMEDICA

FISICA DELLE RADIAZIONI APPLICATA ALLA MEDICINA

ECONOMIA E GESTIONE DEI SERVIZI SANITARI

GESTIONE DEI RIFIUTI SANITARI

COMPATIBILITA' ELETTRROMAGNETICA NEGLI APPARATI MEDICALI

SISTEMI MICROELETTROMECCANICI

INGEGNERIA DEGLI ORGANI ARTIFICIALI

CONTROLLO NEI SISTEMI BIOLOGICI

MEDICAL ROBOTICS

ELABORAZIONE DELLE IMMAGINI

MATERIALI NON METALLICI E SUPERFICI PER USO BIOMEDICO

RESISTENZA DEI BIOMATERIALI

METODI PROBABILISTICI PER L'ANALISI DEI DATI SPERIMENTALI

MATERIALI METALLICI PER USO BIOMEDICO

MOTO DEI FLUIDI NEI SISTEMI BIOLOGICI

BIOLOGIA MOLECOLARE CELLULARE

COMPATIBILITA' ELETTRROMAGNETICA NEGLI APPARATI MEDICALI

INGEGNERIA CHIMICA PER I SISTEMI BIOMEDICI

APPLICAZIONI TECNOLOGICHE IN CHIRURGIA E PATOLOGIE DA AMBIENTE

OSPEDALIERO

CONTROLLO NEI SISTEMI BIOLOGICI

COMPLEMENTI DI CHIMICA E BIOCHIMICA PER LE TECNOLOGIE BIOMEDICHE

METODI PROBABILISTICI PER L'ANALISI DEI DATI SPERIMENTALI

ELABORAZIONE DATI E SEGNALI BIOMEDICI II

STRUMENTAZIONE BIOMEDICA II

METODI AVANZATI DI ANALISI DEI DATI BIOMEDICI

IMPIANTI OSPEDALIERI II

BIOMECCANICA



TECNICHE ED APPARECCHIATURE BIOMEDICALI
MODULO II
MODULO I
METODI COMPUTAZIONALI PER LA BIOLOGIA MOLECOLARE
INTERAZIONE BIOELETTROMAGNETICA II
COLLAUDO DELLE TECNOLOGIE BIOMEDICHE

LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CHIMICA

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli sbocchi professionali per l'ingegnere chimico magistrale sono legati alle approfondite competenze acquisite in un campo estremamente ampio di attività produttive.

In questo ambito rientrano, ad esempio, i seguenti sbocchi professionali:

Nelle società di ingegneria come addetto alla progettazione, supervisione, costruzione di impianti produttivi industriali;

Nei centri di ricerca pubblici e privati come addetto e/o coordinatore di attività di ricerca e sviluppo;

Nelle aziende appartenenti all'industria di trasformazione della materia (chimica propriamente detta, petrolifera e petrolchimica, metallurgica, farmaceutica, alimentare, ecc.) per la supervisione degli impianti produttivi. Nelle stesse aziende può essere chiamato anche alla gestione delle problematiche ambientali e di sicurezza che essi presentano;

Nelle società di servizi e nella pubblica amministrazione come coordinamento tecnico. Nella attività di libera professione e consulenza specialistica in favore di aziende e gruppi che non dispongono in proprio di specifiche competenze.

Nelle aziende per la produzione, la trasformazione e lo sviluppo dei materiali applicabili nei campi dell'industria chimica, meccanica, elettrica, elettronica, delle telecomunicazioni, dell'energia, dell'edilizia, dei trasporti, ed in quello biomedico, e della conservazione dei beni culturali.

Il corso prepara alla professione di:

Ingegneri metallurgici;

Ingegneri chimici e petroliferi; Ingegneri dei materiali.

Obiettivi formativi specifici del Corso

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica ha l'obiettivo di offrire allo studente una formazione scientifica e professionale avanzata con competenze specifiche, in particolare di tipo ingegneristico che gli consentono di affrontare problemi più complessi connessi con l'analisi, lo sviluppo, la simulazione e l'ottimizzazione dei processi fondati sulla



trasformazione chimica e biochimica della materia, nonché con la progettazione rigorosa delle apparecchiature singole e dei sistemi impiantistici in cui tali processi si realizzano.

La sua formazione è finalizzata principalmente allo sviluppo degli strumenti di indagine e di progetto più avanzati e all'innovazione nell'industria chimica e nelle attività a questa assimilabili, oltreché all'individuazione e alla risoluzione dei problemi connessi con la sicurezza degli impianti produttivi e con il contenimento dell'impatto ambientale da questi prodotto nei luoghi di insediamento.

Tali capacità sono conseguibili grazie all'arricchimento del solido patrimonio di conoscenze già acquisito con la laurea, che ora si approfondisce sul piano metodologico ed applicativo attraverso il biennio di studi della laurea magistrale. In tal modo diviene possibile affrontare le problematiche più complesse di sviluppo, di progettazione e di conduzione dei moderni impianti, nonché di contribuire fattivamente all'innovazione ed all'avanzamento scientifico e tecnologico del settore.

La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dello stesso.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

Lo scopo del Corso di Laurea Magistrale è quello di fornire una conoscenza e una comprensione approfondite dei principi dell'ingegneria chimica, nonché delle metodologie più rigorose per lo sviluppo dei processi di trasformazione della materia e per la progettazione di apparecchiature e di Impianti produttivi. Il Laureato magistrale dovrà inoltre possedere una conoscenza critica degli ultimi sviluppi delle moderne tecnologie nel settore dei processi Chimici, Biochimici e dello sviluppo di Materiali innovativi.

Tali conoscenze saranno impartite prevalentemente nel corso di lezioni frontali, supportate da esercitazioni numeriche. L'accertamento avverrà tipicamente nel corso dei singoli esami di profitto che saranno in genere articolati in una prova scritta seguita da una prova orale. In particolare durante l'orale verranno discusse le scelte effettuate dagli studenti nella prove scritte.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La laurea Magistrale in Ingegneria Chimica mira a fornire le capacità per:

Elaborare modelli matematici relativi a sistemi e processi dei propri specifici ambiti lavorativi;

Eseguire progettazioni convenzionali ed avanzate dei diversi impianti produttivi;

Risolvere problemi poco studiati, definiti in modo incompleto e che presentano specifiche contrastanti

Formulare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della propria specializzazione;

Procedere al perfezionamento ed alla ottimizzazione delle condizioni operative dei processi chimici e biochimici già noti;

Contribuire applicare metodi innovativi nella progettazione dei processi chimici e biochimici;



Affrontare e risolvere i problemi sempre più stringenti di sicurezza e di tutela dell'ambiente connessi con l'esercizio degli impianti stessi.

Questa parte della formazione sarà conseguita attraverso lezioni frontali supportate da esercitazioni sia numeriche che di laboratorio. L'accertamento avverrà sia tramite le prove scritte o pratiche seguite da prove orali dei singoli esami di profitto.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA

PROCESSI DI TRATTAMENTO DEI REFLUI LIQUIDI

FENOMENI DI TRASPORTO II

SIDERURGIA

ANALISI STRUMENTALE E CONTROLLO DEI MATERIALI

PROCESSI DI POLIMERIZZAZIONE

TERMODINAMICA PER L'INGEGNERIA CHIMICA II

SICUREZZA DI PRODOTTO E DI PROCESSO NELL'INDUSTRIA CHIMICA

PROCESSI DI SEPARAZIONE NON CONVENZIONALI

METALLURGIA DEI NON FERROSI

PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI CHIMICI I

ECONOMIA DELL'INDUSTRIA DI PROCESSO

REATTORI CHIMICI

APPARECCHIATURE PER IL TRATTAMENTO DEI SOLIDI

CORROSIONE E PROTEZIONE DEI MATERIALI

TECNOLOGIE METALLURGICHE

CATALISI INDUSTRIALE

METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA

PROCESSI DI TRATTAMENTO DEI REFLUI LIQUIDI

FENOMENI DI TRASPORTO II

ANALISI STRUMENTALE E CONTROLLO DEI MATERIALI

TERMODINAMICA PER L'INGEGNERIA CHIMICA II

TECNOLOGIE AMBIENTALI PER L'INDUSTRIA ALIMENTARE E BIOTECNOLOGICA

FENOMENI DI TRASPORTO II

PRINCIPI DI INGEGNERIA BIOCHIMICA

SISTEMI DI CONTROLLO DEGLI IMPIANTI CHIMICI

PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI CHIMICI II

TEORIA DELLO SVILUPPO DEI PROCESSI CHIMICI

TECNOLOGIE DEL PETROLIO E DEL GAS NATURALE

SICUREZZA DEGLI IMPIANTI CHIMICI

NORMATIVE E CONTROLLO DEI MATERIALI

IMPIANTI ALIMENTARI E BIOCHIMICI

MATERIALI CERAMICI

MATERIALI POLIMERICI E COMPOSITI



LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli sbocchi professionali prevedibili sono ampi e comprendono l'assunzione di compiti e di responsabilità dirigenziali in Italia o all'estero, in rapporti lavorativi coordinati o di consulenza specialistica con: società di ingegneria e studi professionali; imprese di costruzione; amministrazione dello Stato (Ministeri ed organismi tecnici statali, centrali e periferici); enti preposti alla amministrazione urbana e del territorio (Regioni, Province, Comuni); aziende, enti, consorzi ed agenzie preposti alla ideazione, realizzazione e gestione di opere strutturali ed infrastrutturali ovvero di reti infrastrutturali; enti preposti al controllo e alla riduzione dei rischi connessi alle opere civili; libera professione individuale.

La richiesta di laureati in ingegneria civile rimane sostenuta, sia in Italia, sia all'estero. Il corso prepara alla professione di:

Ingegneri edili e ambientali

Ingegneri idraulici

Obiettivi formativi specifici del Corso

Il Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Civile ha l'obiettivo specifico di offrire allo studente una formazione professionale avanzata nel campo della progettazione, realizzazione e gestione delle costruzioni civili, con riferimento sia alle problematiche delle opere nuove sia a quelle della riabilitazione e del recupero delle costruzioni esistenti. Il percorso formativo si rivolge a laureati con una solida preparazione nelle scienze di base della fisica e della matematica e una conoscenza di base ad ampio spettro nel campo dell'ingegneria civile.

E' previsto un primo anno di formazione comune al fine di trasmettere un insieme coerente di conoscenze e di metodologie dell'ingegneria civile.

Nel secondo anno lo studente approfondisce la sua preparazione in uno dei quattro settori e completa il corso con una tesi di laurea.

Per il completamento del piano di studi sono previsti gli insegnamenti affini e integrativi utili a completare la formazione con conoscenze nel contesto ambientale/legale/tecnico e su metodi, attrezzature e macchinari per la costruzione delle opere.

Il Corso di Laurea Magistrale permette di approfondire le conoscenze su quattro settori di tradizione consolidata dell'Ingegneria civile:

- Geotecnica,
- Idraulica,
- Infrastrutture viarie, - Strutture.

E' prevista la possibilità di piani di studio individuali, al fine di favorire l'iscrizione di studenti in possesso di lauree differenti, anche appartenenti a classi diverse, garantendo comunque



il raggiungimento degli obiettivi formativi del Corso di Laurea Magistrale. La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dello stesso.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

La formazione del laureato magistrale in Ingegneria Civile è basata su una rigorosa impostazione metodologica del corso di studio e su un'organizzazione curriculare che favoriscono l'interdisciplinarietà tra le diverse discipline.

In tal modo, il laureato padroneggia i principali problemi dei settori dell'ingegneria civile in cui è chiamato ad operare, utilizzando differenti tecniche d'intervento ed essendo in grado di proporre soluzioni progettuali innovative e adeguate. Più specificatamente, avendo dimostrato grazie al conseguimento della laurea il possesso delle conoscenze scientifiche di base e delle capacità operative acquisite, grazie al percorso formativo specificatamente strutturato nel corso degli studi magistrali potrà acquisire la capacità di intervenire, anche sulla base di ulteriori approfondimenti personali, nel complesso campo operativo dell'ingegneria civile, che si presenta fortemente intercorrelato tra i diversi aspetti specialistici che riguardano le costruzioni edili, le grandi strutture, le infrastrutture viarie ed idrauliche, le opere per la protezione, la gestione e lo sfruttamento del territorio. Sarà in grado quindi, grazie ad un'approfondita conoscenza delle tecniche operative di progetto, costruzione, gestione e manutenzione delle opere civili e all'acquisita capacità di elaborazione di tecniche originali e innovative, di operare consapevolmente sia nell'ambito della libera professione o della consulenza o all'interno di strutture tecniche di enti, società e aziende, pubbliche e private, sia in attività di ricerca anche internazionale.

Le informazioni disciplinari e i processi metodologici d'apprendimento, necessari allo studente per acquisire l'insieme delle conoscenze e delle capacità descritte sono distribuite e sviluppate nell'ambito delle lezioni ex cathedra di tutti gli insegnamenti, e nell'ambito delle attività di laboratorio.

La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi raggiunti da ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro delle verifiche di profitto previste.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il corso di Laurea Magistrale di Ingegneria Civile è stato strutturato in modo da incentivare negli studenti la partecipazione attiva alla propria formazione, valorizzando sia il lavoro di apprendimento individuale che quello di gruppo. Tende quindi a far sviluppare, come specifico strumento formativo, attitudini alla ricerca autonoma di soluzioni progettuali sulla base anche di idee originali.

I laureati magistrali saranno in grado di utilizzare le conoscenze acquisite nell'analisi dei problemi e nelle individuazioni di soluzioni progettuali complesse; possiederanno adeguati livelli di comprensione e padronanza dell'uso delle conoscenze, capacità di rielaborazione personale delle informazioni conoscitive e delle tecniche operative.



Gli strumenti didattici utilizzati nel corso di laurea magistrale per consentire allo studente di sviluppare tali capacità sono molteplici: esercitazioni applicative (grafiche e/o numeriche), laboratori progettuali, frequentazione di laboratori di prova materiali, redazioni di ricerche bibliografiche e operative. Inoltre sono stimolate e favorite le capacità di interazione di gruppo, finalizzate anche all'applicazione di approcci interdisciplinari.

La valutazione dei progressi formativi, nell'acquisizione delle capacità applicative delle conoscenze, avverrà nel quadro organico delle verifiche di profitto, tenendo conto della qualità del lavoro e dei risultati prodotti.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

FONDAZIONI E OPERE DI SOSTEGNO

IDRAULICA FLUVIALE E COSTRUZIONI IDRAULICHE

IDRAULICA FLUVIALE

COSTRUZIONI IDRAULICHE

PROGETTO E COSTRUZIONE DI STRADE

COSTRUZIONE DI STRADE

PROGETTO DI STRADE

COSTRUZIONI IN ZONA SISMICA

ELETTROTECNICA

ANALISI NUMERICA

ARCHITETTURA TECNICA

LEGISLAZIONE DELLE OPERE PUBBLICHE E DEI LAVORI

MECCANICA APPLICATA

MONITORAGGIO GEOMATICO

SCAVI E GALLERIE IN AREA URBANA

IDRAULICA NUMERICA E SPERIMENTALE

GESTIONE DEI SISTEMI IDRICI

TECNICA DELLE COSTRUZIONI STRADALI

INFRASTRUTTURE FERROVIARIE

TEORIA DELLE STRUTTURE I

MECCANICA DELLE ROCCE

COMPLEMENTI DI MECCANICA DELLE TERRE

REGIME E PROTEZIONE DEI LITORALI

INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI

TEORIA E PROGETTO DI PONTI E GESTIONE DI PONTI E GRANDI STRUTTURE

TEORIA E PROGETTO DI PONTI

PROGETTO DI STRUTTURE I

COSTRUZIONI METALLICHE

PRINCIPI DI MECCANICA STRUTTURALE

RIABILITAZIONE STRUTTURALE I

GALLERIE PROFONDE

GEOTECNICA SISMICA



SISTEMI DI ACQUEDOTTI E FOGNATURE
IDRAULICA DEI SISTEMI NATURALI
PROTEZIONE IDRAULICA DEL TERRITORIO
COMPLEMENTI DI PROGETTAZIONE STRADALE
TECNICA E SICUREZZA DEI CANTIERI
GESTIONE DI PONTI E GRANDI STRUTTURE
ADVANCED STRUCTURAL DESIGN
ADVANCED DESIGN OF PRECAST STRUCTURES
NONLINEAR ANALYSIS OF STRUCTURES
DINAMICA DELLE STRUTTURE
RIABILITAZIONE STRUTTURALE II
STABILITA' DEI PENDII
TEORIA DELLE STRUTTURE II
TECNICA URBANISTICA

LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA DEI SISTEMI DI TRASPORTO

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

L'Ingegnere dei Sistemi di Trasporto sarà impiegato nella pianificazione dei sistemi di trasporto, nella progettazione dei piani del traffico e della mobilità ai vari livelli, nella progettazione dei piani di esercizio di aziende di trasporto, nella valutazione degli interventi infrastrutturali sotto l'aspetto tecnico, economico, ambientale, nella progettazione del sistema e dei suoi componenti quali infrastrutture, veicoli, impianti di segnalamento e controllo.

L'ingegnere dei Sistemi di Trasporto potrà trovare importanti sbocchi professionali nella Pubblica Amministrazione europea, nazionale e locale (Commissione Europea, Ministeri, Regioni, Province, Comuni), in enti, aziende, consorzi ed agenzie preposti alla progettazione, realizzazione e gestione delle infrastrutture e dei servizi di trasporto o responsabili delle attività di controllo e regolazione dei sistemi di trasporto, in industrie costruttrici di veicoli ed impianti e fornitrici di servizi ad esse correlati (omologazione, manutenzione, ecc.), in aziende di produzione, presso operatori del trasporto merci e della logistica; in società di consulenza, studi professionali, società di assicurazione e banche. Il corso prepara alla professione di: Ingegneri edili e ambientali Ingegneri idraulici.

Obiettivi formativi specifici del Corso

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria dei Sistemi di Trasporto ha l'obiettivo di fornire allo studente una formazione di livello avanzato che gli consenta di operare ai più elevati



livelli di qualificazione nell'ambito delle diverse attività connesse con la pianificazione, la progettazione, la gestione ed il controllo dei sistemi di trasporto e delle sue componenti. A tal fine il laureato, al termine del corso degli studi della laurea magistrale, deve conoscere approfonditamente gli aspetti teorico scientifici degli insegnamenti di base ed essere capace di utilizzare tali conoscenze per interpretare, formalizzare e risolvere i complessi problemi dell'ingegneria dei trasporti. In particolare deve:

acquisire le metodologie di base per la modellizzazione della domanda, dell'offerta e dell'equilibrio dei flussi veicolari di persone e cose su reti multi-modali e conoscere le specificazioni di modelli che consentono di affrontare nel modo più efficace il problema ai diversi livelli: urbano, metropolitano, regionale, nazionale ed internazionale;

acquisire le conoscenze necessarie per ottimizzare l'uso delle infrastrutture e dei servizi di trasporto, stradale, ferroviario, aereo e marittimo, aumentarne l'efficienza agendo sui sistemi di regolazione e controllo ed utilizzando le tecnologie più avanzate proprie degli ambiti di discipline specifiche; acquisire le metodologie di base per la progettazione dei sistemi di trasporto e delle sue componenti: infrastrutture, servizi, veicoli, impianti.

Il percorso formativo comprende una consistente base di conoscenze caratterizzanti la classe di laurea magistrale in ingegneria civile, fra le quali un pacchetto omogeneo di moduli didattici capaci di fornire conoscenze specialistiche nel settore dei trasporti, integrato da moduli affini o integrativi. L'erogazione del corso di laurea magistrale in lingua inglese consente, inoltre, di offrire la capacità e le conoscenze descritte in un contesto internazionale e l'acquisizione di un titolo di studio particolarmente qualificante per l'accesso al mondo del lavoro, arricchito dall'ampiezza di vedute e dalla flessibilità che l'approccio internazionale contribuisce a fornire.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

Il laureato magistrale in Ingegneria dei Sistemi di Trasporto deve essere in grado di comprendere i rapporti intercorrenti tra:

- gli aspetti teorico-scientifici delle discipline caratterizzanti ed affini attraverso i quali identificare e risolvere con contributi progettuali originali problemi complessi che possono richiedere approcci interdisciplinari;
- le più avanzate metodologie e tecnologie utilizzate nella progettazione e nella gestione dei sistemi di trasporto;
- il processo progettuale complessivo da attuarsi per gli interventi infrastrutturali e gestionali sul sistema dei trasporti, nonché l'integrazione in tale processo di enti ed aziende operanti nel settore dei trasporti.

Tali conoscenze e capacità sono acquisite tramite una didattica attiva sviluppata attraverso lezioni, esercitazioni, lavori di gruppo e studio individuale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione



Il laureato magistrale in Ingegneria dei Sistemi di Trasporto deve distinguersi per capacità di applicazione delle conoscenze acquisite a tutti gli aspetti della gestione e della progettazione dei sistemi di trasporto ed in particolare:

- interpretazione, formalizzazione e proposizione di contributi progettuali originali;
- uso di tecniche e strumenti avanzati per la progettazione e la gestione delle componenti dei sistemi di trasporto
- conduzione di sperimentazioni, analisi, interpretazione e generalizzazione dei risultati; - comprensione dell'impatto dei progetti di intervento sui sistemi di trasporto nel contesto sociale e fisico - ambientale;
- conoscenza e comprensione del contesto in cui si sviluppa l'attività professionale di realizzazione e gestione dei sistemi di trasporto.

Inoltre, il laureato magistrale deve essere in grado di elaborare nuove soluzioni tecniche a partire da quelle conosciute e di contribuire, nel mondo del lavoro in modo efficace all'innovazione.

Le capacità di applicare le conoscenze sono sviluppate tramite i lavori di gruppo e le attività di esercitazioni previste in tutti i moduli caratterizzanti.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

TRANSPORT MODELLING AND PLANNING

TRANSPORT NETWORKS AND VEHICLES

GEOMATICS AND ITS

TRAFFIC ENGINEERING AND ITS

AIR TRANSPORT

MARITIME TRANSPORT

ROAD SAFETY AND EXTERNALITIES

TRANSPORT INFRASTRUCTURES

RAILWAY ENGINEERING

URBAN AND REGIONAL POLICY

FREIGHT TRANSPORT AND LOGISTICS

SAFETY AND RISK ANALYSIS

MARITIME CONSTRUCTIONS

TRANSPORT POLICIES AND TERMINALS DESIGN

LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA DELL'AMBIENTE PER LO SVILUPPO

SOSTENIBILE (SEDE DI LATINA)



Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria dell'Ambiente per lo Sviluppo Sostenibile deve consentire importanti attività di progettazione e di ricerca, la padronanza degli argomenti e la capacità di operare in modo autonomo e a un elevato livello di capacità di comunicazione. Gli ambiti professionali tipici dei laureati in Ingegneria dell'Ambiente per lo Sviluppo Sostenibile sono quelli: i) della ricerca di base e applicata, ii) dell'innovazione e dello sviluppo eco-sostenibile della produzione, iii) della progettazione autonoma e avanzata, iv) della pianificazione e della programmazione, v) della gestione di sistemi complessi, con particolare riferimento all'interazione delle attività umane, di diversa natura ed a diversa scala, con l'ambiente. I laureati in Ingegneria dell'Ambiente per lo Sviluppo Sostenibile possono trovare occupazione presso imprese, enti pubblici e privati e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere, di sistemi complessi di indagine, controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, di difesa del suolo, di gestione delle materie prime e delle risorse ambientali, di quelle geologiche ed energetiche, dei rifiuti e della valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani e di opere. I principali ambiti professionali individuati grazie alla collaborazione con enti pubblici e privati e in genere gli attori rilevanti per il territorio sono di seguito riassunti:

- aziende del settore chimico-farmaceutico, del settore agro-industriale e del settore delle materie prime;
- aziende agricole, anche in riferimento alle potenzialità che il titolo offre di inserimento negli albi professionali degli Agronomi; – enti locali della pubblica amministrazione;
- enti autonomi della pubblica amministrazione finalizzati alla tutela e gestione dell'ambiente e del territorio;
- società pubblico-private o società di capitale specializzate nei settori dei servizi per l'ambiente o la gestione di impianti di rilevante valenza ambientale.

In sintesi il corso prepara alla professione di Ingegnere esperto nelle problematiche legate al monitoraggio ambientale e alla gestione sostenibile delle risorse.

Obiettivi formativi specifici del Corso

Le discipline caratterizzanti, che puntano specificatamente alla formazione applicativa e professionalizzante del laureato magistrale in Ingegneria dell'Ambiente per lo Sviluppo Sostenibile, sono perlopiù erogate attraverso esercitazioni individuali e di gruppo e consentono di acquisire strumenti e capacità analisi delle problematiche interdisciplinari complesse. Tale approccio consente al laureato di poter elaborare e interpretare i dati del problema, gestendo in maniera corretta le interrelazione dei differenti campi disciplinari in gioco, selezionando le informazioni, formulando i propri autonomi giudizi e individuando le appropriate soluzioni progettuali.

In conclusione il laureato magistrale possiede in forma autonoma le capacità necessarie ad analizzare le criticità e a prefigurare anche innovativamente le soluzioni progettuali di problemi anche complessi, valutando e intervenendo su molteplici aspetti tecnici e scientifici



e integrando le specifiche conoscenze scientifico disciplinari dell'ingegneria a quelle organizzative, economiche, giuridiche, sociali ed etiche.

La formazione delle capacità sopra indicate viene sviluppata nell'arco dell'insieme degli insegnamenti e delle attività didattiche che fanno parte del corso di laurea magistrale; la valutazione del conseguimento degli obiettivi formativi perseguiti è condotta in maniera organica nel quadro d'insieme di tutte le verifiche previste all'interno del corso di laurea. Il laureato magistrale in Ingegneria dell'Ambiente per lo Sviluppo Sostenibile, dopo un percorso formativo improntato all'acquisizione rigorosa delle specifiche conoscenze scientifiche e al possesso di tecniche metodologicamente conseguenti, è in grado di proseguire anche autonomamente nell'acquisizione di nuove ulteriori conoscenze, implementando la sua capacità di intervento negli ambiti specifici pertinenti alla sua formazione specialistica.

Questa specifica capacità, acquisita nell'insieme degli insegnamenti e delle attività didattiche del percorso formativo magistrale, è costantemente verificata dal raggiungimento degli obiettivi perseguiti, nel quadro delle verifiche previste nel corso di laurea magistrale.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e capacità di comprensione

La formazione del laureato magistrale in Ingegneria dell'Ambiente per lo Sviluppo Sostenibile è basata su una rigorosa impostazione metodologica del corso di studio e su un'organizzazione curriculare tese ambedue a caratterizzare una forte interdisciplinarietà degli approcci scientifici delle discipline.

Il laureato, pertanto, giunge a possedere in maniera aggiornata le fondamentali problematiche teoriche dei settori in cui è chiamato ad operare, applicando molteplici tecniche d'intervento ed essendo in grado di fornire risposte progettuali innovative e adeguate a risolvere problematiche complesse.

Più specificatamente, avendo dimostrato grazie al conseguimento della laurea il possesso delle conoscenze scientifiche di base e delle capacità operative acquisite, grazie al percorso formativo specificatamente strutturato nel corso degli studi magistrali potrà acquisire la capacità di intervenire, anche sulla base di ulteriori approfondimenti personali, nel complesso campo operativo dell'ingegneria ambientale, che si presenta fortemente intercorrelato tra i diversi aspetti specialistici che riguardano l'effetto delle azioni industriali ed antropiche sull'ambiente, quello delle grandi opere, nonché le infrastrutture viarie ed idrauliche, gli interventi per lo sfruttamento eco-sostenibile delle risorse naturali, le opere per la protezione, la gestione e lo sfruttamento del territorio.

Sarà in grado quindi, grazie ad un'approfondita conoscenza delle tecniche operative di progetto, costruzione e gestione degli interventi e all'acquisita capacità di elaborazione di tecniche originali e innovative, di operare consapevolmente sia nell'ambito della libera professione, sia nella consulenza o nella struttura tecnica di enti, società e aziende, pubbliche e private, sia in attività di ricerca anche internazionale.



Le informazioni disciplinari e i processi metodologici d'apprendimento, necessari allo studente per acquisire l'insieme delle conoscenze e delle capacità descritte sono distribuite e sviluppate nell'ambito delle lezioni ex cathedra di tutti gli insegnamenti, e nell'ambito delle attività di laboratorio applicativo sviluppate in connessione e coordinate con l'insieme delle attività didattiche facenti parte del corso di laurea.

La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi raggiunti da ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro delle verifiche di profitto previste, sia alla conclusione dei corsi disciplinari, sia con verifiche intermedie.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il corso di laurea magistrale di Ingegneria dell'Ambiente per lo Sviluppo Sostenibile è stato strutturato in modo da incentivare negli studenti la partecipazione attiva alla propria formazione, valorizzando sia il lavoro di apprendimento individuale che quello di gruppo. Tende quindi a far sviluppare, come specifico strumento formativo, attitudini alla ricerca autonoma di soluzioni progettuali sulla base anche di idee originali.

I laureati magistrali saranno in grado di utilizzare le conoscenze acquisite nell'analisi dei problemi e delle criticità e nella prefigurazione delle soluzioni progettuali complesse, possiederanno adeguati livelli di comprensione e padronanza nell'uso delle conoscenze, capacità di rielaborazione personale di tutte le informazioni conoscitive e delle tecniche operative, necessarie alla elaborazione delle soluzioni progettuali relativamente ai diversi campi di intervento.

Molteplici sono gli strumenti didattici utilizzati nel corso di laurea magistrale per consentire allo studente di sviluppare tali capacità: esercitazioni applicative, (grafiche e/o numeriche), laboratori progettuali, frequentazione di laboratori di prova materiali, redazioni di ricerche bibliografiche e operative, compiti in classe, prove intermedie. In molte saranno stimolate e favorite le capacità di interazione di gruppo, finalizzate anche all'applicazione di approcci interdisciplinari.

La valutazione dei progressi formativi, nell'acquisizione delle capacità applicative delle conoscenze, avverrà nel quadro organico delle verifiche di profitto, tenendo conto della qualità del lavoro e dei risultati prodotti.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

Meccanica dei fluidi nel sottosuolo

Geofisica applicata all'ingegneria

Teorie e tecniche della pianificazione territoriale e urbanistica

Valutazione delle risorse ambientali e del sottosuolo

Sistemi energetici a fonti convenzionali e rinnovabili

Recupero e riciclo materie prime secondarie

Meccanica delle rocce

Meccanica dei fluidi II

Tecnica ed economia dei trasporti Insegnamenti

opzionali:

Caratterizzazione e processi di trattamento dei solidi naturali e di riciclo



Idraulica degli ambienti acquatici costieri e Ingegneria costiera
Progettazione del Territorio e dei Sistemi di Trasporto
Geomatica e gestione delle risorse idriche sotterranee

LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA DELLA SICUREZZA E PROTEZIONE CIVILE

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli sbocchi professionali tipici per i laureati nel corso di laurea magistrale in Ingegneria della sicurezza e protezione civile, sono:

- libero professionista esperto di sicurezza per svolgere attività a favore di imprese di costruzioni, società di progettazione, società di produzione, enti pubblici, ecc.;
- responsabile della gestione della sicurezza presso stabilimenti, installazioni ed infrastrutture industriali di vario tipo;
- responsabile in materia di sicurezza in Imprese pubbliche e private;
- analista di sicurezza, presso studi professionali, enti pubblici e/o privati, e pubblica amministrazione per verificare la sicurezza di installazioni industriali esistenti e da realizzare;
- responsabile in materia di sicurezza negli Organi di controllo e vigilanza della Pubblica Amministrazione;
- progettista di sistemi di sicurezza, di controllo e monitoraggio di stabilimenti, aziende industriali e di servizi;
- addetto alla verifica dei rapporti di sicurezza, alla pianificazione delle emergenze ed alla pianificazione territoriale presso la pubblica amministrazione.
- esperto in società di assicurazioni e Banche;
- esperto in Società di ingegneria e Studi professionali;
- security manager nel settore cantieristico, infrastrutturale, commerciale, bancario, assicurativo, in enti pubblici e privati, ecc.

In sintesi il corso prepara alla professione di Ingegnere esperto nella sicurezza di infrastrutture civili e del territorio e nella sicurezza di impianti industriali.

Il corso prepara alla professione di:

Ingegneri industriali e gestionali.

Obiettivi formativi specifici del Corso

Il laureato magistrale in Ingegneria della sicurezza e protezione civile dovrà:

- padroneggiare gli strumenti delle scienze di base (matematica, probabilità, statistica, fisica e chimica) al fine di descrivere e interpretare problematiche ingegneristiche, anche complesse;
- possedere approfondite conoscenze sugli aspetti di base ed applicativi dell'ingegneria in generale e di quella della sicurezza, sia di cantieri, opere e infrastrutture



che di processi e impianti, e saperle applicare anche nell'ambito di un approccio interdisciplinare;

- essere in grado di valutare, affrontare e risolvere le problematiche di sicurezza di varie tipologie di cantieri, opere e infrastrutture processi e impianti, con riguardo sia agli addetti alle lavorazioni che alla popolazione che all'ambiente, tenendo conto degli aspetti tecnici, economici, normativi ed etici;
- essere in grado di affiancare altri tecnici specialisti nel progetto di varie tipologie di opere, infrastrutture e impianti, provvedendo all'analisi dei rischi in tutte le fasi progettuali e di realizzazione, alla scelta delle soluzioni progettuali e procedurali a favore della sicurezza ed alla loro implementazione pratica;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria della Sicurezza si conclude con una attività di progettazione, che deve dimostrare, oltre al raggiungimento delle capacità tecniche, l'acquisizione della capacità di operare in modo autonomo e di predisporre un elaborato chiaro, sintetico ed esauriente.

La laurea magistrale in Ingegneria della sicurezza si colloca nella classe della laurea magistrale in Ingegneria della sicurezza di recente istituzione, inteso come ambito "trasversale" ed interdisciplinare in cui possono trovare la loro migliore collocazione le competenze richieste per affrontare e risolvere le varie problematiche del rischio e la sicurezza di cantieri, opere, infrastrutture, servizi e degli ambiti industriali.

L'offerta formativa comprende:

- conoscenze caratterizzanti la classe di laurea, comprendenti adeguate competenze, sia nei settori dei cantieri, opere, infrastrutture, servizi che negli ambiti dei processi e degli impianti industriali, che di tipo giuridico-economico;
- conoscenze affini ed integrative, volte ad ampliare l'orizzonte tecnico-scientifico a tematiche tipiche di altri settori dell'ingegneria e ad altri ambiti culturali.

È previsto un congruo numero di crediti per attività formative a scelta guidata (di orientamento), ossia orientate prevalentemente in uno degli ambiti caratterizzanti la sicurezza e la protezione civile, ambientale e del territorio, ovvero industriale, a scelta dello studente, nonché un adeguato numero di crediti a scelta libera, e per la prova finale (tesi di laurea).

La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dello stesso.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

Il laureato magistrale in Ingegneria della sicurezza devono aver dimostrato conoscenze e capacità di comprensione che estendono e/o rafforzano quelle tipicamente associate al



primo ciclo e consentono di elaborare e/o applicare idee originali, spesso in un contesto di ricerca.

In particolare dovrà dimostrare conoscenze e capacità di comprensione relative a:

- quadro normativo europeo e nazionale in materia di sicurezza, in tutte le fasi dell'attività dell'ingegneria: progettazione, esecuzione e controllo;
- verifica di elaborati progettuali e situazioni logistiche-operative nei cantieri e luoghi di lavoro riguardo alle condizioni di rispetto delle misure generali di tutela della sicurezza di persone e beni e della salute dei lavoratori e della collettività e delle integrità del territorio e ambiente;
- identificazione dei fattori di rischio di diversa natura per la valutazione delle condizioni di sicurezza di progetti, di impianti, di cantieri e di luoghi di lavoro in generale;
- strategie, progettuali, operative e procedurali, necessarie a garantire un livello di sicurezza adeguato nei luoghi di lavoro, di servizi e di infrastrutture ovvero di stabilimenti e impianti produttivi;
- strategie di monitoraggio e manutenzione delle infrastrutture territoriale o degli impianti; - tecniche di progettazione e gestione di impianti e sistemi di sicurezza (safety/security), relativi ai cantieri e alle infrastrutture al servizio del territorio ovvero di processi e impianti produttivi;
- dispositive e strategie atte alla mitigazione del rischio;
- sistemi, strategie, politiche e piani volti a prevenire, fronteggiare e superare eventi di natura prevalentemente dolosa e/o colposa che possono danneggiare le persone fisiche e le risorse materiali, immateriali e organizzative di cui dispone un'infrastruttura territoriale o uno stabilimento;
- problematiche di sicurezza specifiche degli impianti ad alto rischio, comprese quelle legate ai sistemi di controllo, alla gestione dell'emergenza, alla pianificazione del territorio ed al rischio d'area, tenendo conto degli effetti domino.

Tali conoscenze saranno impartite nel corso di lezioni frontali, per lo più supportate da esercitazioni numeriche o pratiche. L'accertamento avverrà nel corso dei singoli esami di profitto, sia scritti che orali, che saranno in genere articolati in una prova scritta seguita da una prova orale, in cui saranno discusse le scelte effettuate dagli studenti.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato magistrale in Ingegneria della sicurezza e protezione civile deve essere in grado di applicare le loro conoscenze, capacità di comprensione e abilità nel risolvere problemi a tematiche nuove o non familiari, inserite in contesti più ampi (o interdisciplinari) connessi al proprio settore di studio.

In particolare dovrà dimostrare capacità di applicare conoscenza e comprensione a: - progettazione esecuzione e controllo in materia di sicurezza, secondo le disposizioni normative previste, in tutte le fasi dell'attività dell'ingegneria riguardanti servizi, infrastrutture e stabilimenti produttivi;

- realizzare e/o analizzare elaborati progettuali e situazioni logistiche-operative nei cantieri e luoghi di lavoro, per verificare che rispettino le misure di tutela della sicurezza di persone



e beni e della salute dei lavoratori e della collettività, e delle integrità del territorio e ambiente;

- svolgere l'analisi dei rischi per la valutazione delle condizioni di sicurezza di progetti, di impianti, di cantieri e di luoghi di lavoro in generale;
- progettare e dirigere la sicurezza nei cantieri;
- valutare le condizioni di sicurezza nei luoghi di lavoro, di servizi e di infrastrutture industriali in genere, di impianti di vari settori industriali;
- mettere a punto le strategie, progettuali, operative e procedurali, volte a garantire un livello di sicurezza adeguato a luoghi di lavoro, servizi e infrastrutture industriali in genere, e impianti di vari settori industriali;
- progettare la sicurezza per la realizzazione, il monitoraggio e la manutenzione delle infrastrutture territoriali;
- progettare e gestire impianti e sistemi di sicurezza (safety/security), relativi ai cantieri e alle infrastrutture al servizio del territorio;
- progettare sistemi di sicurezza per processi e impianti, e valutare l'efficacia di dispositivi e strategie atte alla mitigazione del rischio;
- studiare, analizzare, progettare, sviluppare e rendere operativi gli impianti, i sistemi, le strategie, le politiche e i piani volti a prevenire, fronteggiare e superare eventi di natura prevalentemente dolosa e/o colposa che possono danneggiare le persone fisiche e le risorse materiali, immateriali e organizzative di cui dispone un'infrastruttura territoriale o di cui la medesima necessita per garantirsi un'adeguata capacità concorrenziale nel breve, nel medio e nel lungo termine;
- analizzare le problematiche di sicurezza specifiche degli impianti ad alto rischio, comprese quelle legate ai sistemi di controllo, alla gestione dell'emergenza, alla pianificazione del territorio ed al rischio d'area, tenendo conto degli effetti domino. Tali capacità saranno conseguite attraverso lezioni frontali, per lo più supportate da esercitazioni numeriche o pratiche e nelle attività relative alla stesura della tesi su cui verterà la prova finale. L'accertamento avverrà nel corso dei singoli esami di profitto, sia scritti che orali e sarà completato in fase di discussione della tesi di laurea magistrale.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

ANALISI DI RISCHIO

MODULO I

IGIENE DEL LAVORO E PREVENZIONE SANITARIA

ECONOMIA

AFFIDABILITA' NEL PROGETTO DELLE MACCHINE

SICUREZZA DI PRODOTTO E DI PROCESSO NELL'INDUSTRIA CHIMICA

AFFIDABILITA' E SICUREZZA NEGLI IMPIANTI AD ALTO RISCHIO

MODULO II

DIRITTO DELLA SICUREZZA SUL LAVORO

SISTEMI E IMPIANTI ANTINCENDIO

SISTEMI DI SECURITY



ANALISI DI RISCHIO

MODULO I

IGIENE DEL LAVORO E PREVENZIONE SANITARIA

ECONOMIA

MONITORAGGIO GEOMATICO

MODULO II

DIRITTO DELLA SICUREZZA SUL LAVORO

SISTEMI E IMPIANTI ANTINCENDIO

SISTEMI DI SECURITY

SICUREZZA E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI

ANALISI DI RISCHIO NELLE OPERE CIVILI

SICUREZZA NEI CANTIERI

SICUREZZA E GESTIONE DEI SISTEMI ELETTRICI

SICUREZZA E GESTIONE DEI SISTEMI ELETTRICI

CARATTERIZZAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI SOLIDI

SICUREZZA DEGLI IMPIANTI CHIMICI

SICUREZZA NELLA PRODUZIONE STOCCAGGIO E TRASPORTO DI FLUIDI

SICUREZZA NEGLI IMPIANTI PER IL TRATTAMENTO DELLE MATERIE PRIME

MODELLI GEOSTATISTICI PER LA SICUREZZA AMBIENTALE

GEOFISICA APPLICATA E ZONAZIONE DEL TERRITORIO

RISCHIO IDRAULICO

RISCHIO SISMICO NELLE STRUTTURE

PROGETTAZIONE STRUTTURALE ANTINCENDIO

PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA DEI SISTEMI DI MOBILITA'

MODULO I

MODULO II

PROGETTAZIONE E RAPPRESENTAZIONE DELLA SICUREZZA TERRITORIALE

MODULO II

MODULO I

PROGETTAZIONE DELLA DIFESA DAI RISCHI NATURALI

MODULO II

MODULO I

CANTIERI INFRASTRUTTURALI

PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA GEOTECNICA

ANALISI FORENSI SUI MATERIALI METALLICI

**LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA DELLE COSTRUZIONI EDILI E DEI SISTEMI
AMBIENTALI**



(SEDE DI RIETI)

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

La laurea magistrale in Ingegneria delle Costruzioni edili e dei Sistemi ambientali, con sede a Rieti, ha lo scopo di formare una figura professionale in grado di operare in qualità di progettista, direttore di produzione e dei lavori, collaudatore, nel settore delle costruzioni edili e delle opere di difesa del suolo, di gestione risorse ambientali, con particolare riferimento a quelle idriche, individuando i problemi, analizzandone la complessità, elaborando soluzioni appropriate, sviluppando processi di innovazione, di gestione e di realizzazione. Il corso di studi fornisce adeguati livelli di approfondimento delle conoscenze:

- nelle discipline di base nei settori: della fisica matematica, della storia dell'architettura e delle tecniche costruttive, degli strumenti e delle forme della rappresentazione e del rilievo dell'ambiente, costruito e naturale;
- nelle discipline formative caratterizzanti da un lato le Costruzioni edili, dall'altro i Sistemi ambientali con particolare attenzione ai settori: tecnico-costruttivo, strutturale e impiantistico, dell'organizzazione e gestione del processo edilizio e dei sistemi ambientali, della sicurezza, della sostenibilità degli interventi di adeguamento, di trasformazione, di pianificazione, di salvaguardia del contesto fisico-ambientale, del controllo della qualità dei processi e dei prodotti, del recupero del patrimonio edilizio esistente, della pianificazione e gestione complessa dei processi e dei servizi legati ai sistemi ambientali e territoriali.

La laurea magistrale in Ingegneria delle Costruzioni edili e dei Sistemi ambientali da risposta a precise richieste del mercato del lavoro, con livelli di qualità formativa adeguati alle prospettive di tendenza di sviluppo socio-economico in atto.

I laureati magistrali in Ingegneria delle Costruzioni edili e dei Sistemi ambientali, applicando le proprie capacità alla risoluzione di problemi complessi, potranno svolgere funzioni di elevata responsabilità presso enti e aziende pubbliche e private, società di ingegneria, industrie del settore dell'edilizia e dell'ambiente, delle imprese di costruzione e dei servizi per la gestione del territorio, oltre che nel campo della ricerca, nella libera professione e nelle attività di consulenza.

Obiettivi formativi specifici del Corso

Le discipline caratterizzanti, che puntano specificatamente alla formazione applicativa e professionalizzante del laureato magistrale in Ingegneria delle Costruzioni edili e dei Sistemi ambientali, sono perlopiù erogate attraverso esercitazioni individuali e di gruppo e consentono di acquisire strumenti e capacità analisi delle problematiche interdisciplinari complesse.

Il laureato è così capace di elaborare e interpretare i dati del problema, gestendo in maniera corretta le interrelazioni dei differenti campi disciplinari in gioco, selezionando le



informazioni, formulando i propri autonomi giudizi e individuando le appropriate soluzioni progettuali.

In conclusione il laureato magistrale possiede in forma autonoma le capacità necessarie ad analizzare le criticità e a prefigurare anche innovativamente le soluzioni progettuali di problemi anche complessi, valutando e intervenendo non solo in operando su molteplici aspetti tecnici e scientifici e integrando le specifiche conoscenze scientifico disciplinari dell'edilizia e del territorio a quelle organizzative, economiche, giuridiche, sociali ed etiche. La formazione delle capacità sopra indicate viene sviluppata nell'arco dell'insieme degli insegnamenti e delle attività didattiche che fanno parte del corso di laurea magistrale; la valutazione del conseguimento degli obiettivi formativi perseguiti è condotta in maniera organica nel quadro d'insieme di tutte le verifiche previste all'interno del corso di laurea.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e capacità di comprensione

La formazione del laureato magistrale in Ingegneria delle Costruzioni edili e dei Sistemi ambientali è basata su una rigorosa impostazione metodologica del corso di studio e su un'organizzazione curriculare tese ambedue a caratterizzare una forte interdisciplinarietà degli approcci scientifici delle discipline.

Il laureato, pertanto, giunge a possedere in maniera aggiornata le fondamentali problematiche teoriche dei settori in cui è chiamato ad operare, applicando molteplici tecniche d'intervento ed essendo in grado di fornire risposte progettuali innovative e adeguate a risolvere problematiche complesse.

Più specificatamente, avendo dimostrato grazie al conseguimento della laurea il possesso delle conoscenze scientifiche di base e delle capacità operative acquisite, grazie al percorso formativo specificatamente strutturato nel corso degli studi magistrali potrà acquisire la capacità di intervenire, anche sulla base di ulteriori approfondimenti personali, nel complesso campo operativo dell'edilizia, dei servizi, dell'organizzazione del territorio e dell'ambiente.

Sarà in grado quindi, grazie ad un'approfondita conoscenza delle tecniche operative di progetto e gestione delle operazioni di modificazione del territorio ai fini insediativi e di tutela e valorizzazione dei suoi caratteri ambientali e all'acquisita capacità di elaborazione di tecniche originali e innovative, di operare consapevolmente sia nell'ambito della libera professione, sia nella consulenza o nella struttura tecnica di enti, società e aziende, pubbliche e private, sia in attività di ricerca anche internazionale.

Le informazioni disciplinari e i processi metodologici d'apprendimento, necessari allo studente per acquisire l'insieme delle conoscenze e delle capacità descritte sono distribuite e sviluppate nell'ambito delle lezioni ex cathedra di tutti gli insegnamenti, e nell'ambito delle attività di laboratorio applicativo sviluppate in connessione e coordinate con l'insieme delle attività didattiche facenti parte del corso di laurea.



La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi raggiunti da ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro delle verifiche di profitto previste, sia alla conclusione dei corsi disciplinari, sia con verifiche intermedie.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il corso di laurea magistrale di Ingegneria delle Costruzioni edili e dei Sistemi ambientali è stato strutturato in modo da incentivare negli studenti la partecipazione attiva al proprio, valorizzando sia il lavoro di apprendimento individuale che quello di gruppo. Tende quindi a far sviluppare, come specifico strumento formativo, attitudini alla ricerca autonoma di soluzioni progettuali sulla base anche di idee originali.

I laureati magistrali saranno in grado di utilizzare le conoscenze acquisite nell'analisi dei problemi e delle criticità e nella prefigurazione delle soluzioni progettuali complesse, possiederanno adeguati livelli di comprensione e padronanza nell'uso delle conoscenze, capacità di rielaborazione personale di tutte le informazioni conoscitive e delle tecniche operative, necessarie alla elaborazione delle soluzioni progettuali nello specifico campo della modificazione, della tutela e valorizzazione del territorio.

Molteplici sono gli strumenti didattici utilizzati nel corso di laurea magistrale per consentire allo studente di sviluppare tali capacità: esercitazioni applicative, (grafiche e/o numeriche), laboratori progettuali, redazioni di ricerche bibliografiche e operative, compiti in classe, prove intermedie, attività di laboratorio varie, anche in campagne svolte all'esterno. In molte saranno stimolate e favorite le capacità di interazione di gruppo, sia tra studenti della stessa classe, sia tra studenti di classi differenti, finalizzate anche all'applicazione di approcci interdisciplinari.

La valutazione dei progressi formativi, nell'acquisizione delle capacità applicative delle conoscenze, avverrà nel quadro organico delle verifiche di profitto, tenendo conto della qualità del lavoro e dei risultati prodotti.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

Disegno e modellazione informatica

Fotogrammetria e cartografia numerica

Progettazione urbanistica

Progettazione degli elementi costruttivi

Climatologia Urbana

Fondazioni e opere di sostegno

Progetti per la ristrutturazione e il risanamento edilizio

Dinamica delle strutture e Costruzioni in zona sismica Costruzioni idrauliche ICAR/02 6 E

Impianti di trattamento e smaltimento

Gestione dei rifiuti solidi e dei siti contaminati

Impianti tecnici per l'edilizia

Complementi di idraulica e di idrologia tecnica

Microzonazione sismica

Progetti di rigenerazione urbana, aspetti tecnico-edilizi e di sanità pubblica



LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA DELLE NANOTECNOLOGIE

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il corso di studi definisce la nuova figura professionale dell'Ingegnere Magistrale delle Nanotecnologie, che è in grado di controllare e gestire il processo di innovazione tecnologica legato allo sviluppo e all'applicazione delle nanotecnologie, nei diversi settori dell'ingegneria industriale ed elettronica.

L'Ingegnere delle Nanotecnologie trova impiego nell'industria manifatturiera ad alto contenuto tecnologico che opera nei diversi settori dell'ingegneria (meccanica, aerospazio, automotive, trasporti, materiali avanzati, elettrotecnica, bioingegneria, processi di trasformazione e di produzione, ingegneria biomedica) e nelle aziende che operano nel settore dell'elettronica. Tale ingegnere è in grado di gestire, coordinare e dirigere progetti di elevata complessità, ed è in grado di svolgere attività di leadership grazie alle acquisite capacità di sviluppo di metodologie e prodotti innovativi, di progettazione e controllo di micro- e nano-sistemi complessi, di risoluzione delle problematiche trasversali relative all'utilizzo delle micro- e nano tecnologie.

L'Ingegnere magistrale delle Nanotecnologie trova anche impiego come ricercatore in centri di ricerca avanzati.

Inoltre, grazie alla approfondita conoscenza delle discipline ingegneristiche caratterizzanti l'ingegneria industriale ed elettronica si propone come qualificato professionista. Può accedere all'albo degli Ingegneri per la sezione industriale.

In sintesi il corso prepara alle professioni di Ingegnere esperto nelle micro- e nanotecnologie, Ingegnere esperto nello sviluppo di prodotti, dispositivi e materiali mediante l'utilizzo di micro e nano tecnologie, Ingegnere esperto nella progettazione e gestione di micro e nano sistemi complessi.

Il corso prepara alla professione di:
Ingegneri dei materiali.

Obiettivi formativi specifici del Corso

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Nanotecnologie ha l'obiettivo di offrire allo studente una formazione scientifica e professionale avanzata con competenze specifiche, in particolare di tipo ingegneristico che gli consentano di affrontare problemi più complessi connessi con l'analisi, lo sviluppo, la simulazione e l'ottimizzazione di dispositivi, materiali, processi fondati sull'uso delle nanotecnologie per applicazioni nel settore dell'Ingegneria Industriale.

La sua formazione è finalizzata principalmente allo sviluppo di strumenti di indagine e di progetto multiscala avanzati, all'innovazione tecnologica nei diversi settori dell'ingegneria industriale. In particolare costituisce primario obiettivo formativo il conseguimento delle seguenti capacità:



- capacità di gestire ed utilizzare le micro- e nanotecnologie per lo sviluppo di materiali, biotecnologie e processi destinati alla realizzazione di nuovi micro- e nano-dispositivi;
- capacità di progettare utilizzando metodi di simulazione a livello atomistico nuovi micro/nanodispositivi per specifiche applicazioni funzionali e multifunzionali;
- capacità di progettare e gestire micro- e nano-sistemi complessi;
- conoscenza e capacità di gestione delle problematiche relative al rischio e alla sicurezza nell'utilizzo delle nanotecnologie.

Il percorso formativo garantisce inoltre che l'ingegnere delle Nanotecnologie saprà integrare le già acquisite capacità tecnico-scientifiche con conoscenze di contesto e di capacità trasversali.

Nell'ambito del percorso di Laurea Magistrale l'attività sperimentale di laboratorio è largamente sviluppata al fine di formare nell'allievo una spiccata sensibilità alle problematiche realizzative e applicative. Le capacità sopra descritte sono conseguibili grazie ad un percorso formativo nel quale vengono approfonditi gli aspetti relativi alle tecniche di nanofabbricazione e ai processi di autoassemblaggio di nanostrutture, alla ingegneria delle superfici, ai metodi di modellistica atomistica di nanostrutture e alle tecniche di caratterizzazione fino alla scala nanoscopica. Vengono inoltre studiate le tecniche e i metodi di analisi e progettazione di nuovi materiali e superfici micro- e nanostrutturati, multifunzionali ed intelligenti, per la realizzazione di nano- e micro-dispositivi meccanici, elettrici, elettronici, elettromagnetici, fotonici, o ibridi, e per lo sviluppo di microsistemi a fusso e reagenti per il trasporto, la separazione, la purificazione e l'amplificazione di composti cellulari e subcellulari, di microsonde, di materiali biocompatibili per il recupero e la riabilitazione di tessuti e organi.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

Lo scopo del Corso di Laurea Magistrale è quello di fornire una conoscenza e una comprensione approfondite dei principi delle micro e nanotecnologie, nonché delle metodologie di progettazione e sviluppo di dispositivi, processi e sistemi basati sul loro utilizzo per applicazioni nei diversi settori dell'ingegneria industriale e manifatturiera.

Il Laureato magistrale dovrà inoltre possedere conoscenze di base nel settore della nanoscienza e capacità di sperimentazione.



Tali conoscenze saranno impartite prevalentemente nel corso di lezioni frontali, supportate da esercitazioni

numeriche. L'accertamento avverrà tipicamente nel corso dei singoli esami di profitto che saranno in genere

articolati in una prova scritta seguita da una prova orale. In particolare durante l'orale verranno discusse le scelte effettuate dagli studenti.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La laurea Magistrale in Ingegneria delle Nanotecnologie mira a fornire le capacità per: - elaborare modelli matematici relativi a sistemi e processi dei propri specifici ambiti lavorativi; - eseguire progettazioni convenzionali e avanzate mediante l'utilizzo di micro- e nano tecnologie nei

diversi settori dell'ingegneria industriale;

- risolvere problemi poco studiati, definiti in modo incompleto e che presentano specifiche contrastanti;

- formulare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della propria specializzazione;

- procedere al perfezionamento ed alla ottimizzazione delle condizioni operative e delle prestazioni in processi già noti;

- contribuire ad applicare metodi innovativi nella progettazione dei dispositivi e materiali multifunzionali mediante l'uso di micro- e nano-tecnologie.

Questa parte della formazione sarà conseguita attraverso lezioni frontali supportate da esercitazioni sia numeriche

che di laboratorio. Nell'ambito del percorso di Laurea Magistrale l'attività sperimentale di laboratorio è infatti

largamente sviluppata al fine di formare nell'allievo una spiccata sensibilità alle problematiche realizzative e

applicative. L'accertamento avverrà sia tramite le prove scritte o pratiche seguite da prove orali dei singoli esami

di profitto. Per i corsi di laboratorio la verifica delle capacità acquisite avverrà mediante prove pratiche di idoneità, che potranno essere descritte o corredate da relazioni tematiche di approfondimento. Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

STRUTTURA DELLA MATERIA CON ELEMENTI DI MECCANICA QUANTISTICA

CHIMICA SUPERIORE E LABORATORIO DI ELETTROCHIMICA

CHIMICA SUPERIORE

LABORATORIO DI ELETTROCHIMICA

INGEGNERIA DELLE SUPERFICI E DEI FILM SOTTILI E MATERIALI NANOSTRUTTURATI

MATERIALI NANOSTRUTTURATI

STRUTTURA DELLA MATERIA CON ELEMENTI DI MECCANICA QUANTISTICA



CHIMICA SUPERIORE E LABORATORIO DI ELETTROCHIMICA CHIMICA
SUPERIORE
LABORATORIO DI ELETTROCHIMICA
INGEGNERIA DELLE SUPERFICI E DEI FILM SOTTILI E MATERIALI
NANOSTRUTTURATI
MATERIALI NANOSTRUTTURATI
STRUTTURA DELLA MATERIA CON ELEMENTI DI MECCANICA QUANTISTICA
CHIMICA SUPERIORE E LABORATORIO DI ELETTROCHIMICA
CHIMICA SUPERIORE
LABORATORIO DI ELETTROCHIMICA
INGEGNERIA DELLE SUPERFICI E DEI FILM SOTTILI E MATERIALI
NANOSTRUTTURATI
MATERIALI NANOSTRUTTURATI
MECHANICAL DESIGN AND LABORATORY CHARACTERIZATION OF MICRO-NANO
DEVICES
MODULO II LABORATORY CHARACTERIZATION OF MICRO-NANO MECHANICAL
DEVICES
MODULO I MICRO-NANO MECHANICAL DEVICE DESIGN
INGEGNERIA DELLE SUPERFICI E DEI FILM SOTTILI
MODELLI E TECNICHE DI SIMULAZIONE ATOMISTICA
TECNOLOGIE DI FABBRICAZIONE DI NANOSTRUTTURE E PROCESSI DI
AUTOASSEMBLAGGIO
MICROSCOPIE E TECNICHE DI NANOCARATTERIZZAZIONE
MACROMOLECULAR STRUCTURES AND PRINCIPLES OF BIOCHEMICAL
ENGINEERING
MODULO I MACROMOLECULAR STRUCTURES
INGEGNERIA DELLE SUPERFICI E DEI FILM SOTTILI
MODELLI E TECNICHE DI SIMULAZIONE ATOMISTICA
TECNOLOGIE DI FABBRICAZIONE DI NANOSTRUTTURE E PROCESSI DI
AUTOASSEMBLAGGIO
MICROSCOPIE E TECNICHE DI NANOCARATTERIZZAZIONE
MODULO II PRINCIPLES OF BIOCHEMICAL ENGINEERING
COMPONENTI ELETTRONICI INTEGRATI
INGEGNERIA DELLE SUPERFICI E DEI FILM SOTTILI
MODELLI E TECNICHE DI SIMULAZIONE ATOMISTICA
TECNOLOGIE DI FABBRICAZIONE DI NANOSTRUTTURE E PROCESSI DI
AUTOASSEMBLAGGIO
MICROSCOPIE E TECNICHE DI NANOCARATTERIZZAZIONE
MICRO ELECTROMECHANICAL SYSTEMS AND LABORATORY
MICRO ELECTROMECHANICAL SYSTEMS LABORATORY
MICRO ELECTROMECHANICAL SYSTEMS



ELECTRIC AND ELECTROMAGNETIC DESIGN OF MICRO-NANO DEVICES
MICRO-NANO PARTICLES PRODUCTION TECHNOLOGY
LABORATORY OF ELECTRICAL-ELECTROMAGNETIC MICRO-
NANOCHARACTERIZATION AND PRODUCTION TECHNOLOGY OF MICRO-NANO
PARTICLES
LABORATORY OF PRODUCTION TECHNOLOGY OF MICRO-NANO PARTICLES
LABORATORY OF ELECTRICAL-ELECTROMAGNETIC MICRO-NANO-
CHARACTERIZATION
LABORATORY OF OPTICAL SYSTEM DESIGN
MICRO-NANO SENSORS AND ACTUATORS
ELECTRICAL AND ELECTROMAGNETIC SENSORS AND ACTUATORS
MECHANICAL SENSORS AND ACTUATORS
MICRO ELECTROMECHANICAL SYSTEMS AND LABORATORY
MICRO ELECTROMECHANICAL SYSTEMS LABORATORY
MICRO ELECTROMECHANICAL SYSTEMS
ELECTROMAGNETIC FIELDS AND NANOSYSTEMS FOR BIOMEDICAL
APPLICATIONS
MICRO-NANO FLUIDICS AND MICRO-NANO FLUIDIC DEVICES
BIOPHOTONICS LABORATORY
TRANSPORT PHENOMENA IN MICROSYSTEMS AND MICRO-NANO REACTIVE
DEVICES
LABORATORY OF ATOMISTIC AND MICRO-FLUIDIC SIMULATIONS
MODULO I ATOMISTIC SIMULATION LABORATORY
MODULO II MICRO-FLUIDICS SIMULATION LABORATORY
LABORATORY OF BIOCHEMICAL INSTRUMENTATION
MICRO ELECTROMECHANICAL SYSTEMS AND LABORATORY
MICRO ELECTROMECHANICAL SYSTEMS LABORATORY
MICRO ELECTROMECHANICAL SYSTEMS
NANOTECHNOLOGIE ELETTRONICHE
TECNOLOGIA E PROCESSI PER L'ELETTRONICA
OPTOELECTRONICS
TECNOLOGIE DEI CIRCUITI INTEGRATI
LASER FUNDAMENTALS
PHOTONIC MICROSYSTEMS
NANOSTRUCTURED MATERIALS AND COMPONENTS FOR ELECTROMAGNETIC
APPLICATIONS
NANOELECTRONICS LABORATORY
MODULO II NANOELECTRONIC DEVICE CHARACTERIZATION
MODULO I NANOELECTRONICS LABORATORY

LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA ELETTRONICA



Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

L'ambito professionale tipico per chi consegue la laurea magistrale in Ingegneria Elettrotecnica è quello dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi elettrici complessi. Riguarda, in particolare:

O industrie per la produzione di apparecchiature, macchinari elettrici e sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale e la robotica;

O la gestione di aziende con elevata automazione industriale e sistemi robotizzati;

O aziende ed imprese per le costruzioni elettromeccaniche;

O imprese ed enti per la produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; O imprese ed enti per la progettazione, la pianificazione, l'esercizio ed il controllo di sistemi elettrici per l'energia;

O aziende e imprese per la progettazione e gestione dei sistemi elettrici di trasporto;

O aziende municipali di servizi;

O enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico;

O imprese ed enti per il commercio di energia, anche sotto la forma di e-commerce;

O aziende produttrici di componenti di impianti elettrici e termotecnica;

O studi di progettazione in campo energetico;

O aziende ed enti civili e industriali in cui sono richieste le figure del responsabile dell'energia, della sicurezza e della qualità ad essa connessa e dell'esperto in compatibilità elettromagnetica ed inquinamento elettromagnetico ambientale.

Il corso prepara alla professione di:

Ingegneri elettrotecnici e dell'automazione industriale.

Obiettivi formativi specifici del Corso

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettrotecnica ha l'obiettivo di fornire allo studente approfondite conoscenze teorico-scientifiche e professionali avanzate con competenze specifiche, in particolare di tipo ingegneristico, che gli consentono di interpretare e descrivere problemi complessi dell'Ingegneria Elettrica/Elettrotecnica che possono richiedere anche un approccio interdisciplinare, utilizzando metodi, strumenti e tecniche anche innovativi.

La sua formazione, finalizzata ad ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi comunque complessi, è volta anche alla risoluzione dei problemi connessi con la sicurezza degli impianti e con l'impatto ambientale da questi prodotto nei luoghi di insediamento.

Tali capacità sono conseguibili grazie all'arricchimento del solido patrimonio di conoscenze già acquisito con la laurea, che si approfondisce sul piano metodologico ed applicativo attraverso il biennio di studi della laurea magistrale. In tal modo diviene possibile affrontare le problematiche più complesse di sviluppo, di progettazione e di conduzione dei moderni impianti, nonché di contribuire fattivamente all'innovazione ed all'avanzamento scientifico e tecnologico del settore.



La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dello stesso. Nel curriculum proposto per chi vuole conseguire la laurea magistrale in Ingegneria Elettrotecnica, si è ritenuto indispensabile un incremento di attività di formazione delle materie caratterizzanti ed affini-integrative. Su questa base si individuano percorsi formativi tendenti alla preparazione di figure professionali che possano essere impiegate nell'ambito dei sistemi elettrici di potenza, degli impianti, del settore industriale e della mobilità. Tali percorsi intendono fornire conoscenze avanzate nei settori tradizionali e innovativi dell'Ingegneria Elettrotecnica e sono caratterizzati da un elevato grado di interdisciplinarietà con le aree della meccanica, dell'automatica, dell'elettronica, delle telecomunicazioni, dell'informatica e dei trasporti. L'orientamento "Sistemi di potenza" è finalizzato alla formazione di ingegneri elettrici con approfondite conoscenze sulla progettazione, pianificazione, costruzione, esercizio e protezione dei sistemi per la produzione dell'energia elettrica, anche di tipo non convenzionale, nonché per la trasmissione, distribuzione e utilizzazione dell'energia. L'orientamento "Impianti" è finalizzato alla formazione di ingegneri che operino nell'ambito degli impianti elettrici, impianti termotecnici, installazioni meccaniche, di sicurezza (safety - security), di sistemi domotici - building automation, antincendio e speciali per interni in ambito industriale, commerciale, ospedaliero e terziario e per esterni in ambito ferroviario, portuale, aeroportuale, stradale. L'orientamento "Industriale" è finalizzato alla formazione di ingegneri elettrici in grado di operare nel settore della progettazione di dispositivi e apparati elettromeccanici e per l'automazione, con conoscenze di compatibilità elettromagnetica e di micro- nano tecnologie, nuova frontiera di un crescente sviluppo industriale. L'orientamento "Mobilità" è finalizzato alla formazione di ingegneri elettrici che potranno contribuire al progetto e all'analisi di nuovi sistemi di trasporto elettrificati, con particolare riferimento alle problematiche elettriche di potenza in ambito ferroviario, portuale, aeroportuale e stradale.

Il corso di studi si conclude con una attività di progettazione che comporta la stesura di un elaborato dal quale si evidenzia la padronanza degli argomenti affrontati e la capacità di operare in modo autonomo. L'offerta didattica in Ingegneria Elettrotecnica rappresenta la riorganizzazione del curriculum in Ingegneria Elettrica già presente in Facoltà, secondo le regole definite dal D.M. sulle Classi di Laurea.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

Lo scopo del corso di laurea magistrale è quello di fornire una conoscenza e una comprensione approfondite dei principi dell'ingegneria elettrica/elettrotecnica, nonché delle metodologie più rigorose per la progettazione di apparecchiature e di impianti elettrici. Il laureato magistrale dovrà inoltre possedere una conoscenza critica degli ultimi sviluppi delle moderne tecnologie nel settore degli impianti, dei sistemi di potenza e degli apparati elettrici. Tali conoscenze saranno impartite prevalentemente nel corso di lezioni frontali, supportate da esercitazioni numeriche e di tipo applicativo svolte in laboratorio. L'accertamento avverrà



tipicamente nel corso dei singoli esami di profitto che saranno in genere articolati in una prova scritta seguita da una prova orale. In particolare durante l'orale verranno discusse le scelte effettuate dagli studenti nelle prove scritte.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La laurea magistrale in Ingegneria Elettrotecnica mira a fornire le capacità per:

- Elaborare modelli matematici relativi a sistemi e processi di specifici ambiti lavorativi;
- Eseguire progettazioni convenzionali ed avanzate;
- Risolvere problemi poco studiati, definiti in modo incompleto e che presentano specifiche contrastanti;
- Formulare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della propria specializzazione;
- Procedere al perfezionamento ed alla ottimizzazione delle condizioni operative dei sistemi ed apparati elettrici già noti;
- Contribuire ad applicare metodi innovativi nella progettazione dei sistemi ed apparati elettrici;
- Affrontare e risolvere i problemi sempre più stringenti di sicurezza e di tutela dell'ambiente connessi con l'esercizio degli impianti stessi.

Questa parte della formazione sarà conseguita attraverso lezioni frontali supportate da esercitazioni sia numeriche che di laboratorio. L'accertamento avverrà sia tramite le prove scritte o pratiche seguite da prove orali dei singoli esami di profitto.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative previste nei piani di studio:

MACCHINE ELETTRICHE

IDRAULICA

COMPLEMENTI DI ELETTROTECNICA

SISTEMI ELETTRONICI DI MISURA

ISTITUZIONI DI DIRITTO PUBBLICO E PRIVATO

TELECOMUNICAZIONI

AZIONAMENTI ELETTRICI

IMPIANTI ELETTRICI

COMPATIBILITÀ ELETTRROMAGNETICA

ECONOMIA

MACCHINE

SCIENZA DELLE COSTRUZIONI E MECCANICA APPLICATA

SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

MECCANICA APPLICATA

FISICA TECNICA E MACCHINE

MACCHINE

FISICA TECNICA



IMPIANTI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE ED UTILIZZAZIONE
SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA
IMPIANTI DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA
PROGETTAZIONE DI MICRO-NANO DISPOSITIVI ELETTRICI ED
ELETTROMAGNETICI
PROGETTAZIONE DI VEICOLI ELETTRICI
TECNICA DELLE ALTE TENSIONI
SISTEMI ELETTRICI PER LA MOBILITA'
DOMOTICA ED USO RAZIONALE DELL'ENERGIA
PIANIFICAZIONE ED ESERCIZIO DEI SISTEMI ELETTRICI
PRODUZIONE COMBINATA DELL'ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI

LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA ELETTROTECNICA

Sustainable Transportation and Electrical Power Systems

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

L'ambito professionale tipico per chi consegue la laurea magistrale in Ingegneria Elettrotecnica è quello dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi elettrici complessi. Riguarda, in particolare: o industrie per la produzione di apparecchiature, macchinari elettrici e sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale e la robotica;

o la gestione di aziende con elevata automazione industriale e sistemi robotizzati; o aziende ed imprese per le costruzioni elettromeccaniche; o imprese ed enti per la produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; o imprese ed enti per la progettazione, la pianificazione, l'esercizio ed il controllo di sistemi elettrici per l'energia;

o aziende e imprese per la progettazione e gestione dei sistemi elettrici di trasporto; o aziende municipali di servizi; o enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico; o imprese ed enti per il commercio di energia, anche sotto la forma di e-commerce; o aziende produttrici di componenti di impianti elettrici e termotecnica; o studi di progettazione in campo energetico; o aziende ed enti civili e industriali in cui sono richieste le figure del responsabile dell'energia, della sicurezza e della qualità ad essa connessa e dell'esperto in compatibilità elettromagnetica ed inquinamento elettromagnetico ambientale.

Il corso prepara alla professione di:

Ingegneri elettrotecnici e dell'automazione industriale.



Obiettivi formativi specifici del Corso

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettrotecnica ha l'obiettivo di fornire allo studente approfondite conoscenze teorico-scientifiche e professionali avanzate con competenze specifiche, in particolare di tipo ingegneristico, che gli consentono di interpretare e descrivere problemi complessi dell'Ingegneria Elettrica/Elettrotecnica che possono richiedere anche un approccio interdisciplinare, utilizzando metodi, strumenti e tecniche anche innovativi.

La sua formazione, finalizzata ad ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi comunque complessi, è volta anche alla risoluzione dei problemi connessi con la sicurezza degli impianti e con l'impatto ambientale da questi prodotto nei luoghi di insediamento.

Tali capacità sono conseguibili grazie all'arricchimento del solido patrimonio di conoscenze già acquisito con la laurea, che si approfondisce sul piano metodologico ed applicativo attraverso il biennio di studi della laurea magistrale. In tal modo diviene possibile affrontare le problematiche più complesse di sviluppo, di progettazione e di conduzione dei moderni impianti, nonché di contribuire fattivamente all'innovazione ed all'avanzamento scientifico e tecnologico del settore.

La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dello stesso. Nel curriculum proposto per chi vuole conseguire la laurea magistrale in Ingegneria Elettrotecnica, si è ritenuto indispensabile un incremento di attività di formazione delle materie caratterizzanti ed affini-integrative. Su questa base si individuano percorsi formativi tendenti alla preparazione di figure professionali che possano essere impiegate nell'ambito dei sistemi elettrici di potenza, degli impianti, del settore industriale e della mobilità. Tali percorsi intendono fornire conoscenze avanzate nei settori tradizionali e innovativi dell'Ingegneria Elettrotecnica e sono caratterizzati da un elevato grado di interdisciplinarietà con le aree della meccanica, dell'automatica, dell'elettronica, delle telecomunicazioni, dell'informatica e dei trasporti. L'orientamento "Sistemi di potenza" è finalizzato alla formazione di ingegneri elettrici con approfondite conoscenze sulla progettazione, pianificazione, costruzione, esercizio e protezione dei sistemi per la produzione dell'energia elettrica, anche di tipo non convenzionale, nonché per la trasmissione, distribuzione e utilizzazione dell'energia. L'orientamento "Impianti" è finalizzato alla formazione di ingegneri che operino nell'ambito degli impianti elettrici, impianti termotecnici, installazioni meccaniche, di sicurezza (safety - security), di sistemi domotici - building automation, antincendio e speciali per interni in ambito industriale, commerciale, ospedaliero e terziario e per esterni in ambito ferroviario, portuale, aeroportuale, stradale. L'orientamento "Industriale" è finalizzato alla formazione di ingegneri elettrici in grado di operare nel settore della progettazione di dispositivi e apparati elettromeccanici e per l'automazione, con conoscenze di compatibilità elettromagnetica e di micro- nano tecnologie, nuova frontiera di un crescente sviluppo industriale. L'orientamento "Mobilità" è finalizzato alla formazione di ingegneri elettrici che potranno contribuire al progetto e all'analisi di nuovi sistemi di



trasporto elettrificati, con particolare riferimento alle problematiche elettriche di potenza in ambito ferroviario, portuale, aeroportuale e stradale.

Il corso di studi si conclude con una attività di progettazione che comporta la stesura di un elaborato dal quale si evidenzia la padronanza degli argomenti affrontati e la capacità di operare in modo autonomo. L'offerta didattica in Ingegneria Elettrotecnica rappresenta la riorganizzazione del curriculum in Ingegneria Elettrica già presente in Facoltà, secondo le regole definite dal D.M. sulle Classi di Laurea.

Inoltre, nell'ottica di favorire il processo di internazionalizzazione e di integrazione europea degli studi universitari, viene proposto un percorso formativo, denominato "Erasmus Mundus Master Course in Sustainable Transportation and Electrical Power Systems (EMMC STEPS)", approvato e finanziato dalla Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (EACEA) della Comunità Europea. Tale percorso formativo è svolto interamente in lingua inglese e prevede la mobilità degli studenti all'interno di un consorzio formato tra le seguenti quattro università: Università di Oviedo (Spagna), Università di Nottingham (UK), Università di Coimbra (Portogallo), Università degli Studi di Roma "La Sapienza" (Italia). Sono previsti due orientamenti, il primo dei quali - "Sustainable Transportation"- è mirato a formare figure professionali con spiccate professionalità in tutto l'ambito dei trasporti elettrici e con particolari accenti sulle tecnologie per veicoli elettrici ed ibridi. Il secondo orientamento - "Electrical Power Systems" – mira invece a formare figure professionali capaci di affrontare con le necessarie competenze le complesse sfide per i sistemi elettrici derivanti da una prevedibile ed auspicabile profonda penetrazione di generazione distribuita e smart grids, nonché dall'avvento del mercato elettrico.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

Lo scopo del corso di laurea magistrale è quello di fornire una conoscenza e una comprensione approfondite dei principi dell'ingegneria elettrica/elettrotecnica, nonché delle metodologie più rigorose per la progettazione di apparecchiature e di impianti elettrici. Il laureato magistrale dovrà inoltre possedere una conoscenza critica degli ultimi sviluppi delle moderne tecnologie nel settore degli impianti, dei sistemi di potenza e degli apparati elettrici. Tali conoscenze saranno impartite prevalentemente nel corso di lezioni frontali, supportate da esercitazioni numeriche e di tipo applicativo svolte in laboratorio. L'accertamento avverrà tipicamente nel corso dei singoli esami di profitto che saranno in genere articolati in una prova scritta seguita da una prova orale. In particolare durante l'orale verranno discusse le scelte effettuate dagli studenti nelle prove scritte.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La laurea magistrale in Ingegneria Elettrotecnica mira a fornire le capacità per:
elaborare modelli matematici relativi a sistemi e processi di specifici ambiti lavorativi;
eseguire progettazioni convenzionali ed avanzate;
risolvere problemi poco studiati, definiti in modo incompleto e che presentano specifiche contrastanti;



formulare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della propria specializzazione; procedere al perfezionamento ed alla ottimizzazione delle condizioni operative dei sistemi ed apparati elettrici già noti;

contribuire ad applicare metodi innovativi nella progettazione dei sistemi ed apparati elettrici; affrontare e risolvere i problemi sempre più stringenti di sicurezza e di tutela dell'ambiente connessi con l'esercizio degli impianti stessi.

Questa parte della formazione sarà conseguita attraverso lezioni frontali supportate da esercitazioni sia numeriche che di laboratorio. L'accertamento avverrà sia tramite le prove scritte o pratiche seguite da prove orali dei singoli esami di profitto.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

INTRODUCTION TO RENEWABLE POWER SYSTEMS ELECTRICAL TRACTION AND ENERGY EFFICIENCY

DYNAMIC ANALYSIS AND CONTROL OF AC MACHINES AND CONTROL OF ELECTROMECHANICAL SYSTEMS

CONTROL OF ELECTROMECHANICAL SYSTEMS

DYNAMIC ANALYSIS AND CONTROL OF AC MACHINES

POWER ELECTRONICS

DIGITAL CONTROL AND MICROCONTROLLERS

MECHANICAL BACKGROUND

ELECTRICAL MACHINES

POWER SYSTEMS BASICS

ADVANCED POWER CONVERSION AND ADVANCED AC MACHINES

ADVANCED AC MACHINES

ADVANCED POWER CONVERSION

POWER SYSTEMS FOR AEROSPACE MARINE AND AUTOMOTIVE APPLICATION

AND TECHNOLOGIES FOR THE HYDROGEN ECONOMY

TECHNOLOGIES FOR THE HYDROGEN ECONOMY

POWER SYSTEMS FOR AEROSPACE MARINE AND AUTOMOTIVE APPLICATION

ADVANCED AC DRIVES AND PROJECT

INTRODUCTION TO RENEWABLE POWER SYSTEMS ELECTRICAL TRACTION AND ENERGY EFFICIENCY

ELECTRICAL MACHINES AND DIGITAL CONTROL

DIGITAL CONTROL

ELECTRICAL MACHINES

ELECTRICAL MACHINES AND MICROCONTROLLERS

ELECTRICAL MACHINES

MICROCONTROLLERS

POWER ELECTRONICS CONVERTERS AND CONTROL OF ELECTROMECHANICAL SYSTEMS

CONTROL OF ELECTROMECHANICAL SYSTEMS

POWER ELECTRONICS CONVERTERS



POWER ELECTRONICS CONVERTERS AND DIGITAL CONTROL
POWER ELECTRONICS CONVERTERS
DIGITAL CONTROL
POWER ELECTRONICS CONVERTERS AND MICROCONTROLLERS
MICROCONTROLLERS
POWER ELECTRONICS CONVERTERS
POWER ELECTRONICS CONVERTERS AND DSP AND COMMUNICATIONS
DSP AND COMMUNICATIONS
POWER ELECTRONICS CONVERTERS
ELECTRICAL MACHINES AND DSP AND COMMUNICATIONS
DSP AND COMMUNICATIONS
ELECTRICAL MACHINES
ELECTRICAL MACHINES AND CONTROL OF ELECTROMECHANICAL SYSTEMS
ELECTRICAL MACHINES
CONTROL OF ELECTROMECHANICAL SYSTEMS
CONTROL OF ELECTROMECHANICAL SYSTEMS AND DIGITAL CONTROL AND
MICROCONTROLLERS
CONTROL OF ELECTROMECHANICAL SYSTEMS AND DIGITAL CONTROL AND DSP
AND COMMUNICATIONS
CONTROL OF ELECTROMECHANICAL SYSTEMS AND MICROCONTROLLERS AND
DSP AND COMMUNICATIONS
DIGITAL CONTROL AND MICROCONTROLLERS AND DSP AND COMMUNICATIONS
ELECTRICAL MACHINES
POWER PLANTS
POWER SYSTEMS
DISTRIBUTION SYSTEMS
POWER ELECTRONICS CONVERTERS
RENEWABLE GENERATION TECHNOLOGIES AND CONTROL AND TECHNOLOGIES
FOR WIND GENERATION AND PROJECT
TECHNOLOGIES FOR WIND GENERATION AND PROJECT
RENEWABLE GENERATION TECHNOLOGIES AND CONTROL
ADVANCED AC DRIVES
COMBINED HEAT AND POWER AND FACTS AND DISTRIBUTED GENERATION
FACTS AND DISTRIBUTED GENERATION
COMBINED HEAT AND POWER
AZIONAMENTI ELETTRICI
DESIGN OF HYBRID HEV AND ELECTRIC VEHICLES EV
ENERGY STORING AND RECOVERING IN POWER SYSTEMS AND HYBRID
ELECTRIC VEHICLES
POWER SYSTEMS FOR ELECTRICAL TRANSPORTATION AND ELECTROMAGNETIC
COMPATIBILITY



ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY
POWER SYSTEMS FOR ELECTRICAL TRANSPORTATION
APPLIED SIMULATION TO ELECTRICAL TRANSPORTATION AND ELECTRICAL
TRANSPORTATION LABORATORY
ELECTRICAL TRANSPORTATION LABORATORY
APPLIED SIMULATION TO ELECTRICAL TRANSPORTATION
SMARTGRIDS AND MICROGRIDS AND PROJECT MANAGEMENT
SMARTGRIDS AND MICROGRIDS
PROJECT MANAGEMENT
APPLIED SIMULATION TO POWER SYSTEMS AND POWER SYSTEMS LABORATORY
POWER SYSTEMS LABORATORY
APPLIED SIMULATION TO POWER SYSTEMS
ECONOMICAL AND FINANCIAL ANALYSIS
ELECTRICAL MARKETS AND ELECTRICAL ENERGY AND COOPERATION FOR
DEVELOPMENT
CAD IN MAGNETICS
PRACTICAL INTERNATIONAL EXPERIENCE IN POWER SYSTEMS
TRANSMISSION - TRANSPORTATION - TECHNOLOGIES

LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA ENERGETICA Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli ambiti professionali tipici per i Laureati magistrali in Ingegneria Energetica sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi energetici complessi. Essi potranno operare, sia in Italia che all'estero, nella libera professione, nelle imprese manifatturiere o di servizi, nelle amministrazioni pubbliche e, in particolare: nelle grandi aziende operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico e della produzione di energia termica ed elettrica, sia da fonti energetiche convenzionali che rinnovabili e nucleari; nelle società dedicate all'analisi di sicurezza e d'impatto ambientale; nelle società per lo smantellamento di vecchie installazioni nucleari e lo smaltimento dei rifiuti radioattivi; nelle imprese per la realizzazione di sistemi di produzione termica ed elettrica per uso industriale e civile; nelle aziende ed enti in cui è richiesta la figura del responsabile della pianificazione energetica ed ambientale (energy manager); nei centri di ricerca energetica.

In sintesi il corso prepara alla professione di Ingegnere industriale esperto nella progettazione e gestione dei sistemi energetici alimentati da combustibili convenzionali, fonti rinnovabili ed energia nucleare.

Il corso prepara alla professione di:
Ingegneri energetici e nucleari Ingegneri
industriali e gestionali.



Obiettivi formativi specifici del Corso

Il corso di Laurea in Ingegneria Energetica prevede una offerta formativa che interessa sia la Laurea triennale di primo livello che il biennio della Magistrale; mentre la Laurea di primo livello prevede il completamento della preparazione nelle discipline di base e, nella sostanza, l'acquisizione delle discipline ingegneristiche proprie della ingegneria industriale, il successivo biennio di Laurea Magistrale è dedicato ad una formazione specialistica mirata all'approfondimento delle diverse discipline che affrontano, nel dettaglio, gli aspetti impiantistici, di controllo e gestione delle diverse tecnologie impiantistiche per gli impianti alimentati da combustibili fossili, nucleari e da fonti energetiche rinnovabili.

Per lasciare maggiore spazio alle diverse tecnologie, nella Laurea Magistrale sono previsti percorsi differenziati in relazione alle tecnologie energetiche da fonti convenzionali, da fonti rinnovabili e da fonte nucleare.

Obiettivi formativi specifici del corso di Laurea Magistrale sono:

l'approfondimento di aspetti teorico-scientifici e pratici dell'ingegneria, in particolare quelli dell'ingegneria energetica, al fine di saper identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;

lo sviluppo delle capacità di ideazione, pianificazione, progettazione e gestione di sistemi energetici e loro processi e servizi complessi e/o innovativi; la capacità di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità.

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Energetica culminerà in una importante attività di progettazione, che si concluderà con un elaborato nel quale si intende verificare, nel candidato, la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo con un buon livello di capacità di espressione.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

I laureati dovranno aver acquisito una conoscenza ampia e trasversale, così come una capacità di analisi delle principali tematiche legate al settore della produzione e gestione dell'energia, con particolare approfondimento nell'ambito delle tecnologie e problematiche dell'indirizzo curricolare prescelto (fonti convenzionali, fonti rinnovabili, fonte nucleare), questo al fine di poter affrontare, con la necessaria professionalità, le sfide di un mercato energetico sempre più complesso, anche segnatamente alle importanti ricadute di tale settore in termini di sicurezza e di tutela dell'ambiente.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato dovrà dimostrare che le conoscenze e la capacità di analisi acquisite nel corso di Laurea lo mettono in grado di elaborare, individualmente o nell'ambito di gruppi di lavoro, problemi complessi e multidisciplinari; tipiche applicazioni di tali competenze sono la



elaborazione di analisi tecnico-economiche per la definizione di programmi di sviluppo energetico sia a livello locale che nazionale; le attività di progettazione e sviluppo di elevata complessità, laddove siano richieste competenze tecniche multidisciplinari e coinvolgimento di aspetti legati a problematiche economico- organizzative e gestionali; le attività di progettazione e sviluppo nell'ambito della innovazione delle tecnologie energetiche e della sperimentazione; le attività legate alla programmazione, promozione e sviluppo del mercato energetico.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

MACCHINE ELETTRICHE

FLUIDODINAMICA

PRINCIPI DI FISICA ATOMICA E NUCLEARE

ANALISI DI RISCHIO NEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI

MISURE E CARATTERIZZAZIONE DI MATERIALI NUCLEARI

DIAGNOSTICA DELLE MACCHINE E DEI SISTEMI ENERGETICI

CENTRALI TERMICHE

THERMOMECHANICAL MEASUREMENTS FOR ENERGY SYSTEMS

ENERGIA E IMPIANTI GEOTERMICI

MACCHINE II

IMPIANTI TERMOTECNICI

IMPIANTI NUCLEARI

RADIOPROTEZIONE

THERMO-ECONOMICS AND SUSTAINABILITY

MODELLI DI ANALISI DEGLI IMPIANTI ENERGETICI

TERMOTECNICA AVANZATA

PROGETTAZIONE DI EDIFICI ECO-SOSTENIBILI

FISICA DEI PLASMI

FLUIDODINAMICA SPERIMENTALE

ELEMENTI DI IMPIANTI E CENTRALI ELETTRICHE

CENTRALI NUCLEARI

INGEGNERIA DEL NOCCIOLO

GENERAZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE

SISTEMI AVANZATI DI CONVERSIONE ENERGETICA

PROGETTAZIONE DELLE SMART CITIES

PROGETTAZIONE DI IMPIANTI TERMOFRIGORIFERI

RADIOPROTEZIONE PER L'AMBIENTE E LA MEDICINA NUCLEARE

ENERGY MANAGEMENT

TECNOLOGIE DEL PETROLIO E DEL GAS NATURALE

COMPUTATIONAL THERMO-FLUIDS ANALYSIS IN FLUID MACHINERY



LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA MECCANICA

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli sbocchi professionali per i laureati magistrali in Ingegneria Meccanica sono da prevedere sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi, nelle amministrazioni pubbliche ed in enti di ricerca, a seconda delle aree di approfondimento formativo scelte. I principali sbocchi sono i seguenti:

- progettazione di componenti e sistemi meccanici ivi compresa la progettazione e applicazione di componenti e sistemi sia per l'automazione delle macchine e degli impianti, sia per applicazioni cliniche e biomediche;
- progettazione energetica, con preparazione di tipo termofluidodinamico, finalizzata sia alla progettazione nel settore degli impianti energetici e dei loro componenti che al settore della progettazione degli impianti termotecnici;
- progettazione, costruzione e gestione di veicoli terrestri con particolare attenzione alla sicurezza attiva e passiva, agli aspetti aerodinamici e strutturali, del controllo delle vibrazioni e del rumore;
- gestione e produzione industriale, con focalizzazione sulla progettazione di processi e tecnologie di lavorazione, di sistemi di produzione e impianti industriali, sulla pianificazione e gestione dei sistemi produttivi e logistici.

Tra gli sbocchi occupazionali nel settore industriale si possono individuare: industrie meccaniche ed elettromeccaniche; industrie aeronautiche e automobilistiche; aziende ed enti per la conversione dell'energia; imprese impiantistiche; industrie per l'automazione e la robotica; imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione ed il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi. La larga preparazione di base che si fornisce agli ingegneri magistrali permette di prevedere come ulteriore possibile sbocco professionale, per un certo numero di essi, anche l'inserimento in enti statali e parastatali, per lo sviluppo di attività tecniche e nelle università e in enti di ricerca per lo svolgimento di attività di ricerca.

Il corso prepara alla professione di:

Ingegneri meccanici
Ingegneri navali.

Obiettivi formativi specifici del Corso

Nell'ambito degli obiettivi qualificanti generali della Classe LM 33, la Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica si propone di formare tecnici con preparazione universitaria avanzata, con competenze atte a progettare e gestire attività complesse connesse con la progettazione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica e con la promozione della ricerca in un ampio settore tecnico scientifico. Ci si propone pertanto di fornire una ottima formazione di base, incluse competenze matematiche avanzate, una preparazione



ingegneristica a largo spettro e di elevato livello, una competenza professionale rivolta: alla soluzione di problemi ingegneristici complessi, alla progettazione evoluta di componenti, macchine, tecnologie, strutture e sistemi meccanici, alla progettazione e gestione di complesse attività produttive industriali e dei relativi processi e impianti.

I laureati magistrali in Ingegneria Meccanica saranno in possesso di conoscenze scientifiche ed ingegneristiche idonee a svolgere attività di elevato valore in ambito sia di ricerca che professionale, in aree quali la progettazione avanzata, la produzione, la gestione e l'organizzazione di processi e strutture. In particolare i laureati magistrali in Ingegneria Meccanica saranno idonei ad operare soprattutto nei settori della progettazione evoluta di componenti, macchine, tecnologie e impianti, nella gestione della produzione, nella gestione e manutenzione degli impianti, nonché nel controllo e nella gestione della qualità e della sicurezza.

Il curriculum formativo per il conseguimento della Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica prevede attività formative ripartite in modo equilibrato nelle materie relative al completamento della preparazione specifica nelle discipline caratterizzanti dell'ingegneria meccanica ed alla integrazione con aree culturali affini. Le discipline inserite nel curriculum vertono sui settori tipici della ingegneria meccanica, la meccanica dei fluidi e delle macchine, i materiali, le misure meccaniche e termiche, la progettazione di macchine, componenti e sistemi, i sistemi di lavorazione, gli impianti industriali; tali attività sono affiancate dallo studio di altre discipline quali la matematica applicata, l'economia e l'automazione industriale.

Il percorso formativo si articola in 11 moduli. Di questi i moduli comuni sono 4, per un totale di almeno 30 CFU. Gli allievi completano il curriculum con 7 ulteriori moduli di approfondimento nelle seguenti aree tipiche dell'ingegneria meccanica: progettazione meccanica, conversione dell'energia, gestione e produzione industriale, biomeccanica, veicoli, automazione. Nel Regolamento didattico verranno specificati di anno in anno i corsi da attivare e i relativi crediti attribuiti, insieme alla definizione della quota tempo riservata allo studio individuale, in funzione delle specificità dei singoli corsi attivati.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

Nello sviluppo del processo formativo lo studente acquisirà un'approfondita conoscenza e una chiara comprensione delle basi metodologiche e progettuali dell'ingegneria meccanica nonché delle metodologie più rigorose per la progettazione evoluta di componenti, macchine, tecnologie, strutture e sistemi meccanici, per la progettazione e gestione di complesse attività produttive industriali e dei relativi processi e impianti.

Il Laureato magistrale dovrà inoltre possedere una conoscenza critica degli ultimi sviluppi delle moderne tecnologie nei settori della progettazione meccanica, dell'energia, dei veicoli e della produzione industriale.

La formazione metodologica e le informazioni necessarie per consentire allo studente l'acquisizione di tutte le capacità sopra indicate è distribuita in modo coordinato e progressivo nell'ambito delle lezioni ex cattedra di tutti gli insegnamenti e le attività didattiche



facenti parte del corso di studio. La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi da parte di ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste nel corso di studio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica mira a fornire le capacità per:

- elaborare modelli matematici relativi a sistemi e processi dei propri specifici ambiti lavorativi;
- eseguire progettazioni convenzionali ed avanzate nell'ambito della progettazione meccanica, nella produzione e conversione dell'energia, nella progettazione dei veicoli, nella progettazione dei sistemi di produzione industriale;
- risolvere problemi poco studiati, definiti in modo incompleto e che presentano specifiche contrastanti;
- formulare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della propria specializzazione;
- procedere al perfezionamento ed alla ottimizzazione delle condizioni operative delle tecnologie, dei processi produttivi e degli impianti industriali;
- contribuire all'applicazione di metodi innovativi nell'ambito della progettazione meccanica, nella produzione e conversione dell'energia, nella progettazione dei veicoli, nella progettazione dei sistemi di produzione industriale;
- affrontare e risolvere i problemi sempre più stringenti di sicurezza connessi con la progettazione, l'esercizio e la manutenzione di macchine, tecnologie e impianti.

Tali capacità sono acquisite attraverso esercitazioni, di norma monografiche e progettuali nelle quali sono anche stimolate le capacità di interagire in gruppo con gli altri studenti e attraverso le attività di laboratorio.

La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi da parte di ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste durante il corso di studio. Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

FLUID MACHINERY IN ENERGY CONVERSION SYSTEMS
CONTROL SYSTEMS
GEOMETRIA DIFFERENZIALE
METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA
FISICA MATEMATICA
MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA
SISTEMI AVANZATI DI CONVERSIONE ENERGETICA
ECONOMICS OF TECHNOLOGY AND MANAGEMENT
MISURE INDUSTRIALI
MACCHINE
MISURE MECCANICHE E TERMICHE
RICERCA OPERATIVA
TECNOLOGIE SPECIALI



SAFETY AND MAINTENANCE FOR INDUSTRIAL SYSTEMS
MECHANICAL VIBRATIONS
SISTEMI DI TRAZIONE
DINAMICA DEI SISTEMI MECCANICI
FLUIDODINAMICA APPLICATA
TECNICHE E METODI METALLURGICI
TECNICA DELLE COSTRUZIONI
FONDAMENTI DI AUTOMATICA
FLUID MACHINERY IN ENERGY CONVERSION SYSTEMS
MEASUREMENTS FOR MECHANICAL SYSTEMS AND PRODUCTION
CONTROL SYSTEMS
MISURE INDUSTRIALI
MECHANICAL VIBRATIONS
MECHANICS OF ROBOT MANIPULATORS
ECONOMICS OF TECHNOLOGY AND MANAGEMENT
TECNOLOGIE SPECIALI
THERMO-ECONOMICS AND SUSTAINABILITY
MECHANICS OF ROBOT MANIPULATORS
ECONOMICS OF TECHNOLOGY AND MANAGEMENT
MACCHINE
MISURE MECCANICHE E TERMICHE
GEOMETRIA DIFFERENZIALE
METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA
FISICA MATEMATICA
MECHANICAL VIBRATIONS
PROGETTO DI MACCHINE



MECHANICS OF ROBOT MANIPULATORS
MECCANICA DELLE STRUTTURE
SISTEMI AVANZATI DI CONVERSIONE ENERGETICA
MISURE MECCANICHE E TERMICHE
MEASUREMENTS FOR MECHANICAL SYSTEMS AND PRODUCTION
DINAMICA DEI SISTEMI MECCANICI
FLUIDODINAMICA APPLICATA
GEOMETRIA DIFFERENZIALE
METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA
FISICA MATEMATICA
RICERCA OPERATIVA
PROGETTO DI MACCHINE
MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA
COMPLEMENTI DI MACCHINE
MISURE INDUSTRIALI
MECHANICAL VIBRATIONS
MECHANICS OF ROBOT MANIPULATORS
TECNOLOGIE SPECIALI
SAFETY AND MAINTENANCE FOR INDUSTRIAL SYSTEMS
SISTEMI DI TRAZIONE
MECCANICA DELLE STRUTTURE
TECNICHE E METODI METALLURGICI
ECONOMICS OF TECHNOLOGY AND MANAGEMENT
FONDAMENTI DI AUTOMATICA
COMPUTATIONAL THERMO-FLUIDS ANALYSIS IN FLUID MACHINERY
INTERAZIONE MACCHINE AMBIENTE
METODOLOGIE METALLURGICHE E METALLOGRAFICHE
TURBOMACCHINE
CENTRALI TERMICHE
TURBULENCE AND COMBUSTION
DYNAMICS OF ELECTRICAL MACHINES AND DRIVES
GESTIONE DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI
PROGRAMMAZIONE E CONTROLLO DELLA PRODUZIONE
ADDITIVE MANUFACTURING AND PRODUCTION SYSTEMS
METODOLOGIE METALLURGICHE E METALLOGRAFICHE
GESTIONE DELLA QUALITA'
DYNAMICS OF ELECTRICAL MACHINES AND DRIVES
GESTIONE DEI PROGETTI
COSTRUZIONE DI MACCHINE E PROGETTAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI
COMPUTATIONAL THERMO-FLUIDS ANALYSIS IN FLUID MACHINERY
CONTROLLO DELLE VIBRAZIONI E DEL RUMORE



AFFIDABILITA' DEI MATERIALI
VEHICLES DYNAMICS
AERODINAMICA DEL VEICOLO
COSTRUZIONE DI MACCHINE E PROGETTAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI
GESTIONE DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI
TECNOLOGIE SPECIALI
TERMOFLUIDODINAMICA APPLICATA
ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE
COSTRUZIONE DI MACCHINE E PROGETTAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI
ADDITIVE MANUFACTURING AND PRODUCTION SYSTEMS
GESTIONE DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI
GESTIONE DELLA QUALITA'
MECHANICAL DESIGN AND LABORATORY CHARACTERIZATION OF MICRO-NANO DEVICES
MATERIALI NON METALLICI PER L'INGEGNERIA
METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA
MECHANICAL VIBRATIONS
COMPUTATIONAL THERMO-FLUIDS ANALYSIS IN FLUID MACHINERY
COSTRUZIONE DI MACCHINE E PROGETTAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI
CONTROLLO DELLE VIBRAZIONI E DEL RUMORE
TRIBOLOGIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA
METODOLOGIE METALLURGICHE E METALLOGRAFICHE
BIOMECCANICA
ADVANCED METHODS IN MECHANICAL DESIGN
AERODINAMICA DEL VEICOLO
ADDITIVE MANUFACTURING AND PRODUCTION SYSTEMS
PHYSICAL METALLURGY
MECHANICAL DESIGN AND LABORATORY CHARACTERIZATION OF MICRO-NANO DEVICES
COMPUTATIONAL THERMO-FLUIDS ANALYSIS IN FLUID MACHINERY
OPERATION RESEARCH
ADVANCED METHODS IN MECHANICAL DESIGN
OPERATIONS MANAGEMENT
VEHICLES DYNAMICS
TURBULENCE AND COMBUSTION
DYNAMICS OF ELECTRICAL MACHINES AND DRIVES I
COMPUTATIONAL THERMO-FLUIDS ANALYSIS IN FLUID MACHINERY
CONTROLLO DELLE VIBRAZIONI E DEL RUMORE
TRIBOLOGIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA
MECHANICAL DESIGN AND LABORATORY CHARACTERIZATION OF MICRO-NANO DEVICES



MODULO II LABORATORY CHARACTERIZATION OF MICRO-NANO MECHANICAL DEVICES
MODULO I MICRO-NANO MECHANICAL DEVICE DESIGN
MECHANICAL DESIGN AND LABORATORY CHARACTERIZATION OF MICRO-NANO DEVICES
PROGRAMMAZIONE E CONTROLLO DELLA PRODUZIONE
ADDITIVE MANUFACTURING AND PRODUCTION SYSTEMS
ADDITIVE MANUFACTURING AND PRODUCTION SYSTEMS
TECNOLOGIE SPECIALI
GESTIONE DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI
GESTIONE DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI
TERMOFLUIDODINAMICA APPLICATA
AFFIDABILITA' DEI MATERIALI
METODOLOGIE METALLURGICHE E METALLOGRAFICHE
PHYSICAL METALLURGY
MATERIALI NON METALLICI PER L'INGEGNERIA
OPERATION RESEARCH
THERMO-ECONOMICS AND SUSTAINABILITY
TURBOMACCHINE
CENTRALI TERMICHE
INTERAZIONE MACCHINE AMBIENTE
IMPIANTI TERMOTECNICI
BIOMECCANICA
VEHICLES DYNAMICS
ADVANCED METHODS IN MECHANICAL DESIGN
GESTIONE DELLA QUALITA'
OPERATIONS MANAGEMENT
SICUREZZA E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI
TECNICA DELLE COSTRUZIONI
AERODINAMICA DEL VEICOLO
TURBULENCE AND COMBUSTION
DYNAMICS OF ELECTRICAL MACHINES AND DRIVES
ECONOMIA ED ORGANIZZAZIONE AZIENDALE
GESTIONE DEI PROGETTI
METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA

LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO



Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il laureato magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio nel percorso didattico su tematiche di tutela dell'ambiente si orienta a svolgere la sua attività professionale come progettista, coordinatore e collaudatore di attività concernenti la prevenzione, il controllo e la regolazione dei processi antropici suscettibili di modificare e/o danneggiare l'ecosistema negli ambiti seguenti, anche a livello di responsabilità dirigenziale, in Italia o all'estero: - pubblica amministrazione (amministrazione dello Stato ed enti locali, nelle loro varie articolazioni)

- imprese operanti nel settore ambientale ai fini della protezione e del recupero ambientale
 - imprese operanti nella produzione di beni e servizi
- libera professione finalizzata ai succitati campi di intervento (società di ingegneria e studi professionali)
- enti operanti nel campo della ricerca e dell'alta formazione

Il laureato Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio nel percorso didattico su tematiche di pianificazione e gestione sostenibile del territorio può trovare collocazione lavorativa, anche a livello di responsabilità dirigenziale, in Italia o all'estero, presso:

- imprese di produzione di beni e di servizi
- imprese di gestione di infrastrutture e di servizi
- enti pubblici: gli enti territoriali nei cui uffici tecnici i laureati specialisti possono essere inseriti nel ruolo di funzionari o dirigenti; gli uffici tecnici di strutture ministeriali o di organi della Pubblica Amministrazione centrale; gli enti preposti alla tutela e alla gestione ambientale (parchi, autorità di bacino, ecc.)
- enti per la fornitura di servizi di progettazione/consulenza: le società di ingegneria, che svolgono attività di progettazione nonché studi di valutazione ambientale e fattibilità economica; le società di consulenza tecnico-economica e organizzativa, orientate a problematiche di interesse per le imprese di produzione di beni e di servizi; le società che operano nei campi della progettazione e manutenzione di sistemi informativi territoriali nonché della programmazione e gestione degli interventi sul territorio
- enti di ricerca e di formazione/aggiornamento professionale, a cui appartengono le istituzioni universitarie e gli enti pubblici o privati preposti allo svolgimento di alta formazione e di ricerca applicata.

Il laureato Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio nel percorso didattico su tematiche di difesa del suolo trova sbocco occupazionale presso:

- imprese di costruzione e manutenzione di opere civili, impianti e infrastrutture civili;
- studi professionali e società di progettazione di opere, impianti e infrastrutture;
- uffici pubblici di progettazione, pianificazione, gestione e controllo di sistemi urbani e territoriali;
- aziende, enti, consorzi e agenzie di gestione e controllo di sistemi di opere e servizi; - imprese di servizi per l'organizzazione, il project management e il controllo di gestione di sistemi ed opere e per la valutazione degli investimenti relativi;



- imprese, enti pubblici e privati e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi di controllo e monitoraggio di difesa del suolo e per la valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani e opere; - libera professione.

Il laureato magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio dà origine a diverse figure professionali.

Il primo percorso didattico (su tematiche di tutela dell'ambiente) forma figure professionali come progettisti di impianti e coordinatori/collaudatori di attività concernenti la prevenzione, il controllo e la regolazione dei processi antropici suscettibili di modificare e/o danneggiare gli ecosistemi.

Il secondo percorso didattico (su tematiche di pianificazione e gestione sostenibile del territorio) forma figure professionali come pianificatori territoriali ed ambientali (di parchi ed aree protette, ecc.), esperti di valutazione ambientale, progettisti nella riqualificazione urbana ed ambientale, esperti di fattibilità di programmi di azioni ed interventi, tecnici della gestione ambientale, esperti di programmazione e gestione degli interventi sul territorio, tecnici della progettazione e gestione di sistemi informativi territoriali, ecc.

Il terzo percorso didattico (su tematiche di difesa del suolo) forma figure professionali come progettisti di opere e interventi destinati alla individuazione, prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e esperti di monitoraggio e della gestione di fenomeni di dissesto idrogeologico.

In sintesi il corso prepara alla professione di Ingegnere esperto nelle problematiche legate alla tutela dell'ambiente, alla pianificazione e gestione territoriale, alla difesa del suolo.

Il corso prepara alla professione di:

Ingegneri edili e ambientali.

Obiettivi formativi specifici del Corso

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio ha l'obiettivo di offrire allo studente una formazione scientifica e professionale avanzata con competenze specifiche di tipo ingegneristico negli ambiti interdisciplinari propri:

- della prevenzione, del controllo e della regolazione dei processi antropici suscettibili di modificare e/o danneggiare gli ecosistemi
- della progettazione e del governo del territorio e della gestione eco-compatibile delle risorse
- della difesa del suolo, con particolare riferimento alle metodologie dell'ingegneria idraulica e geotecnica, dell'idrologia e della geologia applicata.

Il percorso formativo si rivolge a laureati con una solida preparazione nelle scienze di base della matematica, della fisica e della chimica.

I laureati nel corso di Laurea Magistrale devono acquisire in modo approfondito un'adeguata padronanza delle competenze e delle metodologie dell'ingegneria nei campi della tutela dell'ambiente, dell'uso eco-compatibile delle risorse, della gestione e pianificazione ambientale e territoriale, della difesa del suolo e dello sviluppo sostenibile ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per identificare, affrontare e risolvere, anche in modo innovativo,



e attraverso un maturo atteggiamento progettuale, problemi complessi che possono richiedere un approccio interdisciplinare.

In generale, i laureati magistrali in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio dovranno essere capaci di integrare le conoscenze e gestire la complessità tipica dei problemi ambientali, territoriali e legati alla difesa del suolo, nonché di formulare giudizi e valutazioni critiche sulla base di informazioni limitate o incomplete, e nella coscienza delle implicazioni ecosistemiche degli interventi antropici e dei presupposti scientifici che regolano il comportamento della biosfera, nonché delle responsabilità sociali ed etiche connesse all'applicazione delle loro conoscenze e giudizi.

Infine, i laureati nel corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio dovranno:

- saper comunicare in modo chiaro e argomentare le loro conclusioni, nonché le conoscenze tecniche e gli orientamenti scientifici ad esse sottese, ad interlocutori specialisti e non specialisti;
- saper gestire le relazioni con la pluralità di soggetti, specialisti e non specialisti, coinvolti nei problemi di tutela dell'ambiente, dell'uso eco-compatibile delle risorse, della gestione e pianificazione ambientale e territoriale, della difesa del suolo e dello sviluppo sostenibile; - saper lavorare in gruppo e relazionarsi con soggetti competenti in discipline differenti;
- aver maturato abilità e conoscenze linguistiche ed informatiche che permettano un'apertura internazionale;
- aver dimostrato conoscenze e capacità di comprensione che consentono di elaborare e/o applicare idee originali, anche in un contesto di ricerca;
- essere capaci di applicare le loro conoscenze, capacità di comprensione e abilità nel risolvere problemi a tematiche nuove o non familiari, inserite in contesti più ampi (o interdisciplinari) connessi al proprio settore di studio;
- essere capaci di integrare le conoscenze e gestire la complessità, nonché di formulare giudizi sulla base di informazioni limitate o incomplete, includendo la riflessione sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle loro conoscenze e giudizi; - aver sviluppato quelle capacità di apprendimento che consentano loro di aggiornarsi in modo autonomo, sia per quanto riguarda le capacità professionali sia per quanto riguarda le problematiche emergenti (a livello locale e a livello globale) in un campo in continua evoluzione.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio ha l'obiettivo di offrire allo studente una formazione scientifica e professionale avanzata con competenze specifiche di tipo ingegneristico negli ambiti interdisciplinari propri:

- della prevenzione, del controllo e della regolazione dei processi antropici suscettibili di modificare e/o danneggiare gli ecosistemi



- della progettazione e del governo del territorio e della gestione eco-compatibile delle risorse
- della difesa del suolo, con particolare riferimento alle metodologie dell'ingegneria idraulica e geotecnica, dell'idrologia e della geologia applicata.

I laureati nel corso di Laurea Magistrale devono acquisire in modo approfondito un'adeguata padronanza delle competenze e delle metodologie dell'ingegneria nei campi della tutela dell'ambiente, dell'uso eco-compatibile delle risorse, della gestione e pianificazione ambientale e territoriale, della difesa del suolo e dello sviluppo sostenibile ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per identificare, affrontare e risolvere, anche in modo innovativo, e attraverso un maturo atteggiamento progettuale, problemi complessi che possono richiedere un approccio interdisciplinare.

La formazione metodologica e le informazioni necessarie per consentire allo studente l'acquisizione di tutte le capacità sopra indicate è distribuita in modo coordinato e progressivo nell'ambito delle lezioni ex cattedra di tutti gli insegnamenti, nelle attività didattiche facenti parte del corso di studio e nello studio individuale.

La verifica del conseguimento degli obiettivi formativi da parte di ciascun allievo è condotta in modo organico nel quadro di tutte le verifiche di profitto previste nel corso di studio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati dovranno dimostrare conoscenze e capacità di comprensione che consentano di elaborare e/o applicare idee originali, anche in un contesto di ricerca.

In generale, dovranno maturare:

- capacità di formulare ed affrontare problemi innovativi, anche in aree nuove ed emergenti
- capacità di valutare le situazioni in relazione all'uso opportuno dei modelli
- capacità di elaborare metodi specifici o innovativi
- capacità di comprendere e valutare le diverse implicazioni di problemi complessi.

Si individuano inoltre alcune capacità specifiche per i laureati nei tre percorsi didattici. In particolare, i laureati nel percorso didattico su tematiche di tutela dell'ambiente dovranno essere capaci di applicare le loro conoscenze, capacità di comprensione e abilità nell'affrontare problemi e tematiche, anche nuove e non familiari, o di carattere interdisciplinare, connessi alla protezione della biosfera, alla mitigazione e al recupero degli effetti di attività potenzialmente nocive, al controllo ingegneristico dei fenomeni di inquinamento, alla razionalizzazione dell'impiego delle risorse nonché al recupero e al riciclo dei materiali utilizzati nei processi antropici. Il laureato dovrà maturare competenze ed abilità in materia di progettazione dei processi e degli impianti nonché di pianificazione e coordinamento degli interventi per la realizzazione e la gestione delle strutture e delle infrastrutture connesse con la protezione ambientale, con l'uso razionale delle risorse naturali e con il recupero e lo smaltimento dei prodotti delle attività antropiche.

Al fine della prevenzione dell'impatto ambientale dovranno essere maturate capacità di messa a punto di tecnologie pulite, cioè capaci di controllare gli effluenti entro i livelli stabiliti dalla normativa di tutela ambientale.



Al fine del controllo dell'impatto conseguente alle attività antropiche dovranno essere maturate competenze e abilità in merito:

- al monitoraggio, alla raccolta e all'elaborazione delle informazioni relative ai livelli di qualità dei comparti ambientali, con riferimento tanto a processi naturali quanto ad attività civili ed industriali;
- alla modellazione della distribuzione locale e remota degli effetti eventualmente dannosi delle attività antropiche;
- al monitoraggio e alla gestione degli interventi di controllo e recupero dei fenomeni di inquinamento.

Al fine della riduzione del tasso di utilizzo delle risorse naturali, mediante il recupero delle materie prime secondarie, dovranno essere maturate competenze e abilità per progettare e mettere a punto metodologie:

- di analisi degli impieghi delle risorse naturali e di identificazione degli usi eco-compatibili
- di captazione e trattamento degli effluenti di qualunque natura
- di recupero delle frazioni materiali suscettibili di valorizzazione
- di esecuzione dei bilanci materiali ed energetici relativi ad attività civili ed industriali. I laureati nel percorso didattico su tematiche di pianificazione e gestione sostenibile del territorio dovranno essere capaci di applicare le loro conoscenze, capacità di comprensione e abilità nell'affrontare problemi e tematiche, anche nuove e non familiari, o di carattere interdisciplinare, connessi alla progettazione e al governo dell'ambiente e del territorio, inteso come esito di complessi processi naturali, sociali, culturali, storici, derivato dalla diffusione di immagini e rappresentazioni individuali o collettive, condizionato dall'interazione di soggetti e organizzazioni sociali e territoriali diversi, istituzionali e non. La pianificazione si propone lo studio, la regolazione e lo sviluppo del complesso di relazioni tra esseri viventi e spazi vissuti, ricercando le condizioni di equilibrio e stabilità del rapporto tra attività antropiche e uso di tecnologie tese a modificare l'habitat naturale (sviluppo sostenibile).

In particolare, dovranno maturare capacità di applicare conoscenza e comprensione in funzione di:

- gestione razionale ed eco-compatibile delle componenti rinnovabili e non rinnovabili presenti sul suolo e nel sottosuolo (solide, fluide ed energetiche) per la produzione di beni materiali ed immateriali
- gestione dei flussi di materia e di energia in modo da minimizzare gli impatti negativi con gli ecosistemi e l'impiego delle risorse
- gestione di problemi ambientali complessi ed interdisciplinari, che implicano l'elaborazione di adeguate politiche urbane e territoriali
- redazione di studi di impatto ambientale delle opere, di valutazioni ambientali strategiche dei piani e di audit ambientali delle organizzazioni
- sviluppo di valutazioni urbanistiche e ambientali complesse, in grado di considerare anche le dimensioni sociali, culturali, identitarie, ecc.
- redazione di studi di fattibilità di piani, progetti e programmi di interventi



- progettazione e gestione di sistemi informativi geografici e di sistemi di monitoraggio di dimensione territoriale.

I laureati nel percorso didattico su tematiche di difesa del suolo dovranno essere capaci di applicare le loro conoscenze, capacità di comprensione e abilità nell'affrontare problemi e tematiche, anche nuove e non familiari e di carattere interdisciplinare, connessi alle attività di difesa del suolo; in particolare, essi quindi dovranno possedere una specifica competenza sistemistica nel campo della progettazione, realizzazione, e gestione degli interventi ingegneristici (strutturali e non strutturali), finalizzati alla difesa del suolo, alla gestione del rischio geologico-idraulico e della conseguente sistemazione territoriale in particolare ove si richieda la progettazione e la realizzazione di interventi di protezione idraulica del territorio e dei litorali nonché di opere e infrastrutture idrauliche, sistemazioni dei versanti e di indagini e progettazioni geotecniche finalizzate alla difesa del suolo.

Tali capacità sono acquisite attraverso esercitazioni, di norma monografiche e progettuali nelle quali sono anche stimolate le capacità di interagire in gruppo con gli altri studenti e attraverso le attività di laboratorio.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

COSTRUZIONI IDRAULICHE PER L'AMBIENTE E LA DIFESA DEL SUOLO

BONIFICA, RIPRISTINO E RIQUALIFICAZIONE DEI SITI CONTAMINATI

POLITICHE URBANE E TERRITORIALI

GEOFISICA PER LA DIFESA DEL SUOLO

IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE

MECCANICA DEI FLUIDI AMBIENTALE

IDROGEOLOGIA APPLICATA

IDRAULICA AMBIENTALE E MARITTIMA

CLIMATOLOGIA URBANA

ECONOMIA DELL'AMBIENTE

SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI E GEOMATICA

IMPIANTI DI TRATTAMENTO DEI RIFIUTI SOLIDI

RECUPERO E RICICLAGGIO DEI MATERIALI

GEOFISICA AMBIENTALE

TECNICA DELLE COSTRUZIONI

SISTEMI DI TRASPORTO E MOBILITA' SOSTENIBILE

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE E ANALISI DI RISCHIO

PROGETTAZIONE URBANA E AMBIENTALE

MECCANICA DELLE ROCCE

GEOTECNICA

PROTEZIONE IDRAULICA DEL TERRITORIO E DEI LITORALI

CAMPIONAMENTO E TRATTAMENTO FISICO DEI SUOLI CONTAMINATI

GESTIONE DEI RIFIUTI SOLIDI

FONDAMENTI DI CHIMICA AMBIENTALE, TECNOLOGIE ENERGETICHE



SOSTENIBILI, VALUTAZIONE DELLE RISORSE,
MODELLI PER LA PREVISIONE DELL'INQUINAMENTO, MODULO II, MODULO I

LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA SPAZIALE E ASTRONAUTICA

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli sbocchi professionali per l'ingegnere spaziale magistrale sono legati alle approfondite competenze acquisite in un campo estremamente ampio di attività produttive e gestionali.

In questo ambito rientrano, ad esempio, i seguenti sbocchi professionali:

- nei centri di ricerca pubblici e privati come addetto e/o coordinatore di attività di ricerca e sviluppo
- nel mondo industriale come progettista o responsabile di progetti
- nelle agenzie spaziali nazionali ed internazionali nell'ambito della pianificazione, realizzazione e gestione di missioni spaziali.

Il laureato magistrale in Ingegneria spaziale e astronautica è inoltre qualificato per inserirsi nelle attività dei settori affini che traggono vantaggio dall'elevato contenuto scientifico e tecnologico proprio di questo ambito culturale.

Il corso prepara alla professione di:

Ingegneri aerospaziali e astronautici.

Obiettivi formativi specifici del Corso

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria spaziale e astronautica ha l'obiettivo di offrire allo studente una formazione scientifica e professionale avanzata con specifiche competenze ingegneristiche che gli consentono di affrontare problemi complessi connessi con l'analisi, lo sviluppo, la simulazione e l'ottimizzazione. Il Corso si propone inoltre di offrire agli studenti una formazione adeguata sugli elementi fondamentali dei lanciatori, delle missioni interplanetarie dei veicoli astronautici, delle capsule di rientro e delle missioni umane nello spazio, con particolare riferimento agli aspetti sistemistici e scientifici.

La formazione dello studente è finalizzata allo sviluppo degli strumenti di indagine e di progetto più avanzati e all'innovazione nell'industria spaziale, con particolare riferimento al miglioramento dell'efficienza ed alla riduzione dei pesi. Alcuni classici campi di investigazione quali satellite, carico utile, veicolo e base di lancio, sistemi di telemisura e telemetria, rientro e sito di atterraggio, sono rielaborati in funzione della presenza di un equipaggio a bordo. In tale contesto i requisiti richiesti sono quelli della affidabilità, sicurezza, compatibilità del progetto ingegneristico della missione con le esigenze fisiologiche degli astronauti, della conoscenza delle regole internazionali che disciplinano le attività spaziali.

Tali capacità sono conseguibili grazie all'arricchimento del solido patrimonio di conoscenze già acquisito con la laurea, che si approfondisce sul piano metodologico ed applicativo attraverso il biennio di studi della laurea magistrale. Il percorso formativo prevede un primo anno durante il quale vengono consolidate le conoscenze nei settori caratterizzanti



l'ingegneria spaziale (gasdinamica, costruzioni spaziali, meccanica del volo spaziale, propulsione spaziale, sistemi spaziali) e vengono fornite le basi in settori non compresi nella laurea triennale quali le telecomunicazioni e l'elettronica. Nel secondo anno sono previsti diversi curricula rivolti all'approfondimento nel campo delle strutture e dei sistemi propulsivi dei lanciatori, delle piattaforme spaziali, dell'osservazione della Terra e della pianificazione di missioni spaziali e interplanetarie.

La quota dell'impegno orario complessivo a disposizione dello studente per lo studio personale o per altra attività formativa di tipo individuale è pari ad almeno il 60% dello stesso. Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria spaziale e astronautica fa parte di una Rete italo-francese per l'acquisizione del doppio-titolo presso selezionate Università e Grandes Ecoles di Parigi, Grenoble, Tolosa, Nantes e Nizza.

L'accordo tra La Sapienza e gli Istituti francesi definisce le modalità operative e la lista dei titoli di primo livello, Licence (oppure: secondo livello, Maitrise, e titolo dell'Ecole) che può essere acquisito presso ciascuno degli Istituti che partecipano all'accordo.

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

I laureati nel corso di laurea magistrale in Ingegneria spaziale e astronautica possiedono un'approfondita comprensione delle tematiche spaziali che consente loro di concepire, pianificare, progettare sistemi spaziali, missioni interplanetarie, missioni umane nello spazio, processi e servizi complessi, introducendo soluzioni innovative anche in un contesto di ricerca.

Hanno acquisito una conoscenza approfondita degli aspetti teorico-scientifici dell'Ingegneria spaziale e astronautica, con la capacità di identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare.

Sono in grado di progettare e gestire esperimenti e attività di tipo scientifico o applicativo realizzabili per mezzo di satelliti, di sonde interplanetarie ed in generale di veicoli spaziali e di provvedere alla acquisizione e utilizzazione dei dati.

Tali conoscenze saranno impartite prevalentemente nel corso di lezioni frontali, supportate da esercitazioni e seminari. L'accertamento avverrà tipicamente nel corso dei singoli esami di profitto che saranno in genere articolati in una prova orale preceduta eventualmente da una prova scritta.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La laurea Magistrale in Ingegneria spaziale e astronautica è volta alla formazione di una figura professionale capace di:

- utilizzare le conoscenze di matematica e delle altre scienze di base per interpretare e descrivere problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare.
- fornire una conoscenza e una comprensione approfondite dei principi dell'ingegneria spaziale, nonché delle metodologie di progettazione in campo gasdinamico, strutturale, propulsivo, della meccanica orbitale e dei sistemi e missioni spaziali.



- impostare, definire e preparare, anche in collaborazione con altre figure professionali, il progetto di una missione spaziale robotica o umana e di gestire lo svolgimento sia riguardo al coordinamento generale sia riguardo all'uso di singoli sistemi di bordo o di terra per il controllo della missione e per l'acquisizione e trattamento dei dati.
- impostare, definire e sviluppare per l'intero o per singole parti il progetto di mezzi necessari all'attività spaziale (veicoli e satelliti) e capacità di intervenire nei relativi processi per la costruzione e sperimentazione.
- inserirsi in gruppi di lavoro delle aziende e interfacciarsi attivamente con le organizzazioni ed enti nazionali ed internazionali che attendono alla programmazione e allo sviluppo dell'attività spaziale.

Tali capacità, già acquisite nell'ambito delle lezioni frontali e delle esercitazioni svolte in aula ed in laboratorio, vengono sviluppate anche durante il lavoro di tesi. L'accertamento delle capacità acquisite avviene in itinere sia mediante gli esami di profitto che nell'ambito dell'elaborazione della tesi finale attraverso colloqui con il relatore, e si conclude in sede di laurea mediante la discussione della tesi di Laurea Magistrale.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

GASDINAMICA

MECCANICA DEL VOLO SPAZIALE

SISTEMI DI CONTROLLO

COSTRUZIONI SPAZIALI

MODULO II STRUTTURE IN MATERIALE COMPOSITO

MODULO I ANALISI E PROGETTO DI STRUTTURE SPAZIALI

MISSIONI E SISTEMI SPAZIALI

PROPULSIONE SPAZIALE

ELETTRONICA

GASDINAMICA

MECCANICA DEL VOLO SPAZIALE

SISTEMI DI CONTROLLO

COSTRUZIONI SPAZIALI

MODULO II STRUTTURE IN MATERIALE COMPOSITO

MODULO I ANALISI E PROGETTO DI STRUTTURE SPAZIALI

MISSIONI E SISTEMI SPAZIALI

PROPULSIONE SPAZIALE

ELETTRONICA

GASDINAMICA

MECCANICA DEL VOLO SPAZIALE

SISTEMI DI CONTROLLO

COSTRUZIONI SPAZIALI

MODULO II STRUTTURE IN MATERIALE COMPOSITO

MODULO I ANALISI E PROGETTO DI STRUTTURE SPAZIALI



MISSIONI E SISTEMI SPAZIALI
PROPULSIONE SPAZIALE
ELETTRONICA
SISTEMI DI CONTROLLO
SISTEMI E SENSORI RADIO
MECCANICA DEL VOLO SPAZIALE
ANALISI E PROGETTO DI STRUTTURE SPAZIALI
ELETTRONICA E SENSORI OTTICI
SENSORI OTTICI
ELETTRONICA
MISSIONI E SISTEMI SPAZIALI
TELERILEVAMENTO A MICROONDE
LIQUID ROCKET ENGINES
MECCANICA DEL VOLO DEI LANCIATORI
SOLID ROCKET MOTORS
IPERSONICA
SMART COMPOSITE STRUCTURES
AEROSPACE MATERIALS
IMPIANTI ELETTRICI SPAZIALI
TECNOLOGIE DEI MATERIALI AEROSPAZIALI
SPACECRAFT DESIGN
ELABORAZIONE DELLE IMMAGINI RADAR
ELETTRONICA DEI SISTEMI SPAZIALI
MULTIBODY SPACE STRUCTURES
PROPULSORI ASTRONAUTICI
IMPIANTI ELETTRICI SPAZIALI
SISTEMI ROBOTICI SPAZIALI
TRAIETTORIE INTERPLANETARIE
ARTIFICIAL INTELLIGENCE I
ELETTRONICA DEI SISTEMI SPAZIALI
PROPULSORI ASTRONAUTICI
EFFETTI BIOLOGICI DELL'AMBIENTE SPAZIALE E SISTEMI DI PROTEZIONE
SISTEMI DI OSSERVAZIONE E SORVEGLIANZA
ELABORAZIONE DELLE IMMAGINI RADAR
ELETTRONICA DEI SISTEMI SPAZIALI
RETI DI TELECOMUNICAZIONI
FLUIDODINAMICA GEOFISICA E ASTROFISICA
PROPULSORI ASTRONAUTICI
IMPIANTI ELETTRICI SPAZIALI
DIGITAL CONTROL SYSTEMS
TECNOLOGIE DEI MATERIALI AEROSPAZIALI



SISTEMI DI GUIDA E NAVIGAZIONE SPAZIALE
SISTEMI DI GUIDA E NAVIGAZIONE SPAZIALE