



UNIVERSA
UNIVERSIS
PATAVINA
LIBERTAS

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIREZIONE AMMINISTRATIVA

Servizio Regolamento Didattico di Ateneo e Certificazione dell'Offerta Formativa

DECRETO Rep. n. 1067 - Prot. n. 22532/1008

Anno 2007 Tit. III Cl. 2 Fasc. 17

Oggetto: Regolamento Didattico di Ateneo - Istituzione corsi di studio.

IL RETTORE

- VISTA la legge n. 233 del 17 luglio 2006;
VISTA la legge 19 novembre 1990 n. 341, art. 11 co. 1;
VISTA la legge 15 maggio 1997 n. 127, art. 17 co. 95;
VISTO il decreto del Presidente della Repubblica 27 gennaio 1998 n. 25;
VISTA la legge 31 marzo 2005 n. 43, art. 1-ter;
VISTO il decreto del ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 3 novembre 1999 n. 509, recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei;
VISTO il decreto del ministro dell'istruzione dell'università e della ricerca 22 ottobre 2004 n. 270, relativo alle modifiche al regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei, approvato con decreto del ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 3 novembre 1999, n. 509;
VISTI i decreti del ministro dell'università e della ricerca del 16 marzo 2007, relativi alla determinazione delle classi delle lauree e delle lauree magistrali;
VISTO il decreto del ministro dell'università e della ricerca 3 luglio 2007 n. 362, relativo alla attuazione art. 1-ter (programmazione e valutazione delle Università), comma 2 del D.L. 31 gennaio 2005, n. 7, convertito nella legge 31 marzo 2005, n. 43 – definizione delle linee generali di indirizzo della programmazione delle Università per il triennio 2007-2009;
VISTO il decreto del ministro dell'università e della ricerca 18 ottobre 2007 n. 506, relativo alla attuazione art. 1-ter (programmazione e valutazione delle Università), comma 2, del D.L. 31 gennaio 2005, n. 7, convertito nella legge 31 marzo 2005, n. 43 - individuazione di parametri e criteri (indicatori) per il monitoraggio e la valutazione (ex post) dei risultati dell'attuazione dei programmi delle Università;
VISTO il decreto del ministro dell'università e della ricerca 31 ottobre 2007 n. 544, relativo alla definizione dei requisiti dei corsi di laurea e di laurea magistrale afferenti alle classi ridefinite con i DD.MM. 16 marzo 2007, delle condizioni e criteri per il loro inserimento nella Banca dati dell'offerta formativa e dei requisiti qualificanti per i corsi di studio attivati sia per le classi di cui al D.M. 3 novembre 1999, n. 509 e sia per le classi di cui al D.M. 22 ottobre 2004, n. 270;
VISTA la nota del ministero dell'università e della ricerca 23 gennaio 2008 n. 25, in merito all'art. 4 del D.M. 31 ottobre 2007, n. 544 (requisiti necessari di docenza): indicazioni operative a.a. 2008/2009, e il relativo allegato tecnico;
VISTA la proposta di integrazione del regolamento didattico di Ateneo, contenente gli ordinamenti didattici, trasmessa dal Rettore dell'Università degli Studi di Padova con nota prot. n. 6118 del 31 gennaio 2008;
VISTO il parere espresso dal Consiglio Universitario Nazionale nell'adunanza del 1° aprile 2008 relativo all'esame dei corsi di studio proposti;



UNIVERSA
UNIVERSIS
PATAVINA
LIBERTAS

VISTE le note del ministero dell'università e della ricerca prot. 2133 dell'8 aprile 2008 e prot. 132/V dell'11 aprile 2008 in merito all'istituzione e all'attivazione dei corsi di studio nelle classi definite in attuazione del D.M. 22 ottobre 2004, n. 270;

VISTO il decreto del ministero dell'università e della ricerca del 15 aprile 2008, trasmesso con prot. n. 2057/2008, con il quale si autorizza l'istituzione dei corsi;

RICHIAMATO lo Statuto dell'Università degli Studi di Padova, art. 10 co.2 let c;

PRESO ATTO di quanto previsto dalla nota ministeriale prot. n. 3632 del 9 ottobre 2006 relativamente alla sospensione dell'attività di pubblicazione del Bollettino Ufficiale del MiUR

DECRETA

art. 1. di procedere ad integrare il Regolamento Didattico dell'Università degli Studi di Padova - Parte seconda, con i seguenti ordinamenti didattici:

- LM-20-Ingegneria aerospaziale e astronautica
Ingegneria aerospaziale
- LM-25-Ingegneria dell'automazione
Ingegneria mecatronica
- LM-27-Ingegneria delle telecomunicazioni
Ingegneria delle telecomunicazioni
- LM-32-Ingegneria informatica
Ingegneria informatica
- LM-44-Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria
Ingegneria matematica

Gli ordinamenti didattici, risultanti nella banca dati dell'Offerta formativa del MiUR, sezione RAD, sono allegati al presente decreto e ne costituiscono parte integrante;

art. 2. di incaricare il Servizio Regolamento Didattico di Ateneo e Certificazione dell'Offerta Formativa di provvedere alla pubblicazione nel sito informatico di Ateneo del presente decreto;

art. 3. che i Corsi di studio con i suddetti ordinamenti didattici possano essere attivati a partire dall'Offerta formativa 2008/2009.

Padova,

Il Rettore
prof. Vincenzo Milanese

MINUTA	
Il Dirigente	Il Capo Servizio

Università	Università degli Studi di PADOVA
Facoltà	INGEGNERIA
Classe	LM-44 Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria
Nome del corso	Ingegneria matematica
Il corso è	di nuova istituzione
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	15/04/2008
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	17/04/2008
Data di approvazione del consiglio di facoltà	13/12/2007
Data di approvazione del senato accademico	22/01/2008
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	16/01/2008
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	30/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	26/11/2007
Modalità di svolgimento	convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	0
Corsi della medesima classe	

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La progettazione del CdS è stata effettuata nell'ambito di una rigorosa cornice di coordinamento, indirizzo e prevalutazione, condotta a livello complessivo di Ateneo, che ha adottato, con proprie linee guida cogenti, criteri più stringenti rispetto a quelli definiti a livello nazionale (vedi <http://www.unipd.it/nucleo/relazioni/index.htm>). La progettazione si è basata su un'attenta analisi del pregresso ed è stata finalizzata a valorizzare le possibili ricadute formative di competenze scientifiche oggi esistenti in Facoltà. Infatti, la formazione di una figura professionale esperta sia di metodi matematici e numerici, sia di problemi ingegneristici, risponde ad una richiesta di modellistica matematica per il supporto alla progettazione ed alla sperimentazione proveniente dai settori più avanzati del mondo produttivo. Inizialmente, il CdS prevederà due indirizzi, rivolti a settori nei quali tutto ciò risulta particolarmente enfatizzato, cioè quello dell'Ingegneria Civile (idraulica e strutturale) e quello dell'Ingegneria Aerospaziale.

La proposta risulta quindi adeguatamente motivata e sono chiaramente formulati gli obiettivi formativi che l'hanno ispirata. Il NVA conferma altresì che il CdS è proposto da una Facoltà che dispone di strutture didattiche sufficienti e soddisfa i requisiti di docenza grazie alle risorse umane disponibili al suo interno. Il NVA esprime dunque parere favorevole sulla proposta.

La relazione tecnica del nucleo di valutazione fa riferimento alla seguente parte generale

Il lavoro di riprogettazione e progettazione di tutti i CdS ex DM 270/04 dell'Università di Padova è stato effettuato nell'ambito di una cornice di coordinamento, indirizzo e valutazione effettuata a livello complessivo di Ateneo e finalizzata ad un'analisi critica dell'esperienza dell'offerta formativa realizzata con gli attuali ordinamenti didattici e ad un miglior orientamento e qualificazione dell'offerta complessiva verso standard di eccellenza. Criteri di riferimento non sono stati solo quelli definiti a livello nazionale (linee guida della CRUI del febbraio 2007, quelle del CNVSU (07/07), linee guida del MUR (DM 26/07/07 e DM 544 del 31/10/2007), ma anche quelli più stringenti adottati dall'Ateneo con proprie linee guida e un nuovo regolamento didattico, come deliberato dal SA negli anni 2005, 2006 e 2007.

L'iter che ha condotto alla proposta della nuova offerta formativa è stato svolto sotto lo stretto coordinamento del Collegio dei Presidi, del Rettore alla didattica, e successivamente da una Commissione per la Valutazione dei CdS di Ateneo. Tale Commissione ha svolto la funzione di analisi e valutazione delle proposte di CdS, basata non solo sugli obiettivi formativi e sulle attività formative da inserire nei RAD, ma anche su una bozza di dettaglio dei piani didattici a regime. L'Ateneo infatti ha subordinato la istituzione dei CdS al soddisfacimento, fin da subito, dei requisiti fissati in termini di docenza di ruolo, anziché preferire un approccio graduale.

Per la propria valutazione di ciascun CdS il NVA si è basato sull'intera documentazione fornita dalle Facoltà alla Commissione per la Valutazione dei CdS di Ateneo, nonché sulle osservazioni formulate dalla Commissione stessa e su altre informazioni acquisite direttamente dal NVA presso i Presidi di Facoltà. La valutazione dell'adeguatezza delle strutture si inserisce peraltro nel quadro delle attività svolte annualmente dal NVA.

Va segnalato che nell'Ateneo di Padova sono state attivate le seguenti azioni:

- adozione, per i CdS, di requisiti "qualificanti" più forti rispetto a quelli necessari, come sopra ricordato
- adozione sistematica di test conoscitivi per la verifica della preparazione iniziale degli studenti (vedi www.unipd.it/orientamento)
- adozione di un sistema di Assicurazione di Qualità per i CdS, che ha riguardato anche il tema dell'accreditamento (<http://www.unipd.it/accreditamento/>)
- consultazione delle parti sociali: sono attivi un Comitato di Ateneo per la "Consultazione delle parti sociali" e un Comitato di consultazione a livello di ogni Facoltà. E' previsto che l'attività di tali Comitati si debba ispirare a delle precise linee guida che sono state sviluppate nell'ambito di un progetto FSE Ob. 3 Mis. C1 "Accademia/Imprese", azione 3
- rapporto funzionale Università-Regione per il diritto allo studio: nel Veneto sono presenti tre Aziende Regionali per il Diritto allo Studio Universitario - ESU, delle quali quella di Padova eroga il maggior numero di servizi (alloggi,

ristorazione, sostegno finanziario a iniziative culturali degli studenti, orientamento al mondo del lavoro e sussidio psicologico)

- sistemi di rilevazione/analisi dei laureati occupati: oltre all'adesione al Consorzio Almalaurea, è stato attivato il progetto FORCES 2000-2004 (formation-to-occupation-relationships-cadenced-evaluation-study), basato sulla rilevazione ripetuta a cadenza semestrale della posizione professionale in cui si trovavano un campione di laureati dell'Ateneo fino a tre anni dal conseguimento del titolo. Tale progetto è stato ripreso nell'autunno 2007, per ora per le lauree triennali, con un'iniziativa, denominata Agorà, che intende monitorare gli esiti occupazionali dei laureati per singolo CdS dell'Ateneo ad integrazione della rilevazione Almalaurea. Importante è anche l'attività di supporto alla realizzazione di stage e tirocini da parte degli studenti, che si è concretizzata con l'iniziativa di Job Placement, avviata dall'Ateneo a partire dal 2005 con l'obiettivo di giungere a una preselezione ed intermediazione con le imprese per la collocazione di laureati (www.unipd.it/placement). Non va inoltre dimenticata l'esperienza proficua del progetto PHAROS, che ha istituito un osservatorio permanente del mercato del lavoro locale finalizzato ad individuare esigenze di professionalità manageriali in diversi comparti produttivi del Veneto.

- sistema informativo per la rilevazione degli indicatori di efficienza ed efficacia: vengono monitorate le carriere degli studenti mediante analisi delle singole coorti sulla base di specifici indicatori di efficienza e di efficacia. La presenza di tale sistema informativo ha rappresentato un prezioso elemento di supporto alla progettazione della nuova offerta formativa in quanto ha consentito di evidenziare eventuali punti critici e punti di forza nell'offerta formativa precedente.

Nel complesso il NVA esprime un giudizio favorevole non solo sull'intera offerta formativa quanto sul processo attivato in Ateneo per l'indirizzo ed il coordinamento della riforma nonché per le varie iniziative poste in atto, sia nella valorizzazione di CdS già esistenti, sia nell'elaborazione di progetti ex novo, per permettere un'efficace attività di monitoraggio e valutazione dell'efficienza e dell'efficacia dei percorsi formativi.

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

Sono stati avviati incontri con i Presidenti degli Ordini degli Ingegneri del Veneto.

Nell'incontro del 26 Novembre 2007 sono stati illustrati, brevemente, i criteri e le linee guida che la Facoltà ha seguito nel (ri)-progettare e nel proporre i nuovi corsi di laurea e di laurea magistrale ex DM 270/04. Nel presentare tutta l'offerta formativa l'attenzione si è focalizzata principalmente nella presentazione delle nuove iniziative.

La laurea magistrale in Ingegneria Matematica non permetterà l'iscrizione diretta all'Albo degli Ingegneri, ma lo schema adottato, che prevede un percorso civile e uno aerospaziale, consentirà agli studenti, una volta conseguita la laurea in Ingegneria Matematica, di conseguire la seconda laurea in Ingegneria civile classe LM-23 o Ingegneria Aerospaziale classe LM-20, previo il superamento di un numero esiguo di esami aggiuntivi e la prova finale.

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Il Comitato Regionale di Coordinamento delle Università del Veneto,

- considerate le funzioni attribuite dalla normativa vigente,
- esaminate le proposte degli Atenei del Veneto di istituzione di nuovi corsi di laurea e di laurea magistrale ai sensi del DM 270/2004 descritte nella documentazione RAD
- tenuto conto del parere espresso dai Nuclei di valutazione degli Atenei
- sentite e accolte le motivazioni addotte per l'istituzione dei corsi
- valutato che le proposte si inseriscono nell'ambito del piano di sviluppo della formazione universitaria del Veneto,

unanime esprime parere favorevole in merito all'istituzione, ai sensi del D.M. 270/2004, del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria matematica (classe LM-44) dell'Università degli Studi di Padova.

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curricula appartenenti alla medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Obiettivi formativi qualificanti della classe

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe associano ad una conoscenza approfondita degli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base, con particolare riferimento alla fisica, un'avanzata conoscenza degli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria in generale, con riferimento ad almeno un suo settore (civile, ambientale e del territorio, dell'informazione e industriale); hanno le competenze avanzate per affrontare i problemi sperimentali, computazionali, tecnologici, economici, epistemologici connessi con la costruzione, la verifica della validità e l'utilizzazione di modelli; sono pertanto capaci di utilizzare tali conoscenze e competenze per identificare, interpretare, descrivere, formulare e risolvere problemi dell'ingegneria anche complessi. Sono inoltre dotati di conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale.

I curricula dei corsi di laurea della classe comprendono attività finalizzate ad acquisire:

- approfondite conoscenze matematiche di base e modelli matematici per sistemi discreti e continui;
- solide conoscenze informatiche, di modelli deterministici e stocastici, di metodi di simulazione e metodi di calcolo numerico e simbolico;
- conoscenze sia sperimentali sia teoriche nei diversi settori della fisica classica, nonché dei fondamenti della fisica moderna.

Sono capaci di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente

classe di laurea magistrale.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e della progettazione avanzata, in particolare per quanto riguarda la definizione e la validazione dei modelli e delle procedure di calcolo, con particolare riferimento a uno o più settori tecnologici. I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe potranno esercitare funzioni di elevata responsabilità presso centri di sviluppo e progettazione, pubblici e privati, nei settori tecnologici avanzati dell'industria, laboratori di calcolo e società che forniscono trattazione dei dati e sviluppo di codici di calcolo numerico per l'industria.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, gli stages e i tirocini.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

IL PROFILO PROFESSIONALE Dal punto di vista scientifico e culturale, la vocazione della Facoltà di Ingegneria di Padova per l'istituzione della Laurea Magistrale nelle classe LM44 sta nelle competenze specifiche di gruppi di ricerca esistenti che fanno capo a settori dell'area Civile e dell'area Industriale, accomunati dall'esigenza di utilizzare metodi matematici avanzati per risolvere problemi di tipo ingegneristico. Problemi di questo tipo, infatti, vengono da tempo affrontati sia nel campo dell'Ingegneria Civile, sia nel campo dell'Ingegneria Aerospaziale e in entrambi i casi sono riconducibili allo studio di fenomeni fisici di tipo fluidodinamico (per fluidi comprimibili e incompressibili) e strutturale (in ambiente civile e aerospaziale) con un approccio di tipo numerico. Come è noto, infatti, tale approccio si affianca ormai da molti decenni alle più tradizionali tecniche sperimentali e, in molti casi, risulta oggi l'unica metodologia utilizzata nella pratica progettuale. Il corso risulta quindi di grande interesse per settori dell'area civile e dell'area industriale (in particolare quello aerospaziale) dove l'analisi di strutture innovative, lo studio fluidodinamico dei mezzi con cui esse interagiscono, la simulazione di ambienti in condizioni al limite delle possibilità tecnologiche richiedono competenze assai raffinate di analisi numerica, di dinamica e più in generale di modellistica.

Queste branche dell'Ingegneria sono da tempo presenti presso l'Università di Padova con consolidati gruppi di ricerca afferenti a diversi Dipartimenti (in primis, i Dipartimenti "IMAGE", "Costruzioni e Trasporti", "Metodi e Modelli Matematici per le Scienze Applicate", "Ingegneria Meccanica", "Fisica Tecnica", "DIMEG"). In questi settori si collocano anche le attività di almeno due Scuole di Dottorato di Ricerca, le cui risorse in termini di competenze potrebbero essere messe a disposizione del nuovo corso: la Scuola di Dottorato in Scienze dell'Ingegneria Civile e Ambientale, centrata su aspetti metodologici matematico-numerici nei settori dell'Ingegneria Civile e Ambientale; la Scuola di Dottorato di Ricerca in Scienze Tecnologie e Misure Spaziali (STMS), centrata su aspetti interdisciplinari connessi all'esplorazione dell'universo sia da un punto della comprensione fisica che dal punto di vista della costruzione degli strumenti e dei vettori ad essa asserviti. A quest'ultima scuola si affiancano anche le competenze e le risorse del Centro Interdipartimentale Studi e Attività Spaziali CISAS "G. Colombo". La possibilità di trasferire nella formazione competenze scientifiche integrate e specifiche (e contributi di varia natura di gruppi di ricerca ampi ed articolati), unite ad un aggiornamento continuo mutuato dalle attività di ricerca, la singolare numerosità di interessi culturali e scientifici affini ma complementari, nonché i rapporti di collaborazione personale fra i proponenti suggeriscono condizioni ideali per la nascita della iniziativa didattica.

OBIETTIVI FORMATIVI Le motivazioni professionali della proposta sono relative alla formazione di una figura esperta sia di metodi matematici e numerici, sia di problemi ingegneristici, con due indirizzi specifici dell'area civile e aerospaziale. La richiesta di modellistica matematica e numerica per il supporto alla progettazione e alla sperimentazione è, in questi ambiti dell'ingegneria, realtà di oggi, non del futuro. La figura professionale che si vuole proporre è sicuramente di grande spessore culturale e, come tale, grandemente appetita da società di ingegneria, amministrazioni pubbliche, studi professionali, Istituti di ricerca. Infatti, le soluzioni di tipo numerico stanno oggi diventando largamente prevalenti rispetto a quelle tradizionali ottenute per via sperimentale, per una vasta classe di problemi di tipo ingegneristico. Di conseguenza, la creazione e messa a punto di modelli matematici e numerici anche complessi diventa una competenza fondamentale per la figura professionale di un ingegnere moderno, capace di affrontare problematiche di tipo multidisciplinare tramite una solida base di competenze matematiche.

Si riterrebbe, tuttavia, un errore (pratico e concettuale) la definizione di figure esperte solo di metodi matematici e numerici, senza che queste possano vantare una preparazione specifica per i problemi di aree precise. Va inoltre considerata la possibilità di attribuire all'iniziativa un carattere di eccellenza, selezionando opportunamente gli accessi.

IL PERCORSO FORMATIVO La proposta mira alla formazione di un ingegnere avvertito intorno alla natura di problemi di Ingegneria Civile e di Ingegneria Aerospaziale, supportata da una forte preparazione metodologica nei moderni metodi matematici e numerici, nonché di fisica matematica e di meccanica statistica.

L'articolazione in due indirizzi, uno maggiormente orientato all'area Civile (con approfondimenti nel campo numerico di "Scienza delle Costruzioni", "Calcolo automatico delle strutture", "Idrodinamica" e "Idrologia") ed uno orientato al settore aerospaziale (in particolare verso gli aspetti numerici della "Fluidodinamica", della "Meccanica dei Materiali", del "Controllo dei veicoli spaziali" e dell'"Astrodinamica") è volta a creare una figura professionale con un certo grado di specializzazione, ma al tempo stesso consente una notevole osmosi scientifica e didattica. Il consistente impianto metodologico proposto segnala comunque che il compito di formare professionisti in grado di determinare il modello matematico più adatto alla soluzione di un certo problema ingegneristico non è banale. Troppo spesso, infatti, l'affidamento di tale compito al mercato dei modelli produce risultati inadatti e figure professionali non in grado di valutare limiti e validità delle soluzioni proposte. L'obiettivo formativo principale è dunque quello di preparare una figura professionale in grado di sviluppare e/o utilizzare con piena e avvertita conoscenza strumenti di supporto alla progettazione di opere complesse di Ingegneria Civile e Aerospaziale, valutarne criticamente possibilità e limiti.

Il Manifesto proposto risulta strutturato in

- un nucleo comune costituito da materie a contenuto metodologico-formativo dei settori caratterizzanti per la classe LM 44 (discipline matematiche, discipline fluidodinamiche e strutturali)

- due percorsi differenziati, che consentono allo studente di rivolgere la sua preparazione verso ambiti professionali diversi. Obiettivo del primo è la preparazione in ambito civile, con lo scopo di offrire un biennio magistrale fortemente orientato alla modellistica numerica nei campi dell'Idraulica e dell'Ingegneria Strutturale, anche in vista di un possibile completamento del percorso formativo nell'ambito del Dottorato di Ricerca in "Scienze dell'Ingegneria Civile ed Ambientale".

Il secondo curriculum e' orientato invece all' ambito aerospaziale, con un forte impatto degli studi di fluidodinamica e di scienza delle strutture applicata ai veicoli spaziali, anche in vista di un possibile completamento del percorso formativo nell'ambito del Dottorato di Ricerca in "Scienze Tecnologiche e Misure Spaziali".

Si sottolinea che la struttura complessiva del primo curriculum soddisfa i vincoli per una laurea magistrale nella classe LM 23 (Ingegneria Civile) mentre il secondo li soddisfa per una laurea magistrale nella classe LM 20 (Ingegneria Aerospaziale).

Al fine di consentire l'iscrizione all'Albo degli Ingegneri per i laureati in Ingegneria Matematica (la classe LM-44 non consente allo stato attuale tale opportunit ), si valuter  in sede di attivazione se

- si possa configurare e riconoscere ciascuno dei due curricula come percorso interclasse (fra la LM-44 e la LM23 il primo, fra LM44 e LM20 il secondo)

- oppure, in alternativa, si possano stabilire modalit  secondo cui, una volta conseguita la Laurea Magistrale in "Ingegneria Matematica", gli studenti che lo desiderino possano conseguire una seconda laurea magistrale, previo il superamento di un numero ridotto di esami aggiuntivi e di una nuova prova finale.

L'articolazione prevista per la questa laurea magistrale consentir  in futuro, in analogia a quanto accade in altre sedi, di progettare facilmente ulteriori percorsi formativi rispetto ai due gi  previsti.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio

Conoscenza e capacit  di comprensione (knowledge and understanding)

I laureati magistrali dovranno acquisire una conoscenza approfondita di alcuni argomenti di "matematiche superiori", di fisica matematica e di analisi numerica, nonch  la capacit  di affrontare problemi avanzati di ingegneria ricorrendo agli appropriati strumenti teorici.

&#8232; Oltre alla frequenza dei corsi istituzionali, un momento importante per acquisire una consapevolezza critica nell'uso di tali strumenti e' costituito dalla elaborazione della tesi finale, nel corso della quale viene richiesto di sviluppare un elaborato originale di natura teorica, sperimentale o progettuale, attinente all'ingegneria delle strutture, alla fluidodinamica, alle tecnologie in ambiente spaziale.

Capacit  di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

I laureati magistrali devono avere la capacit  di risolvere problemi dell'Ingegneria anche di elevata complessit , definiti in modo incompleto o che possono presentare specifiche contrastanti.&#8232; Sapranno affrontare problemi in aree nuove ed emergenti della loro specializzazione, connessi a strutture innovative, allo studio fluidodinamico dei mezzi con cui esse interagiscono, alla simulazione di ambienti in condizioni al limite delle possibilit  tecnologiche, ricorrendo a competenze raffinate di analisi numerica, di dinamica e di modellistica.

Saranno in grado di applicare metodi matematici appropriati nella soluzione dei problemi, quali ad esempio l'analisi agli elementi finiti, la simulazione di sistemi complessi, lo studio statistico dei fenomeni fisici e nel contempo sapranno utilizzare strumentazione e metodi sperimentali.&#8232;

&#8232; Dovranno avere infine la capacit  di integrare le conoscenze provenienti da diversi settori, anche lontani da quelli di specifica competenza, dimostrando una profonda attitudine alla ricerca interdisciplinare e al lavoro in gruppi non omogenei.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati di Ingegneria Matematica devono avere la capacit  di condurre indagini analitiche, attraverso l'uso di modelli, algoritmi e procedure sperimentali anche complesse, sapendo valutare criticamente i risultati ottenuti e traendone corrette conclusioni.

Essi devono in particolare essere capaci di valutare autonomamente l'impatto e la portata delle nuove metodologie matematiche e la loro rilevanza nelle applicazioni ingegneristiche.

A tal fine l'impostazione didattica del corso di laurea prevede che la formazione matematico-formale si integri in corsi di carattere applicativo che sollecitano la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacit  di elaborazione autonoma.

Abilit  comunicative (communication skills)

I laureati magistrali devono essere in grado di soddisfare al livello piu' alto tutti i requisiti previsti nelle capacit  trasversali di un laureato, ivi inclusa la capacit  di confrontarsi su temi di natura astratta con figure professionali di diversa formazione e provenienza.

In particolare devono saper comunicare e operare efficacemente come leader di un progetto e di un gruppo, che pu  essere composto da persone competenti in varie discipline e a differenti livelli, in contesti sia nazionali che internazionali.&#8232;

L'impostazione didattica prevede che in alcuni corsi con vocazione piu' professionalizzante, e che comportano attivit  progettuali, gli studenti possano affinare le loro abilit  di comunicazione tenendo seminari o brevi relazioni, sollecitando in tal modo la partecipazione attiva dell'intera classe.

Capacit  di apprendimento (learning skills)

Il laureato magistrale deve possedere una capacit  di apprendimento che gli consenta di affrontare in modo efficace i contesti scientifici e tecnologici innovativi e le mutevoli problematiche professionali connesse con l'innovazione. Inoltre deve avere consapevolezza, nella impostazione e nella gestione dei progetti, senza ignorare altre problematiche, quali la gestione del rischio.

Infine deve acquisire una forma mentis che lo metta in grado di cogliere il valore dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita professionale.

In quest'ottica, gli insegnamenti della laurea magistrale utilizzano metodologie didattiche quali l'analisi e risoluzione di problemi complessi, l'integrazione delle varie discipline e la discussione in gruppo; tali metodologie favoriscono l'acquisizione di competenze inerenti l'apprendimento e l'adattamento. Altri strumenti utili al conseguimento di queste abilit  sono la tesi di laurea, che prevede che lo studente si misuri personalmente con argomenti ai limiti dello stato dell'arte e sia spinto ad approfondire tematiche di ricerca.

Conoscenze richieste per l'accesso

Per l'iscrizione è richiesto un voto minimo di laurea.

Le conoscenze necessarie per l'accesso al corso sono quelle fornite dagli insegnamenti dei corsi di laurea triennale in Ingegneria Civile, Ingegneria per Ambiente e il Territorio e Ingegneria Aerospaziale, ex DM 270/04, tenuti presso l'Università di Padova.

Per laureati in possesso di titolo di laurea diverso o provenienti da altre Sedi, i requisiti di accesso e gli eventuali crediti formativi aggiuntivi da acquisire prima dell'iscrizione saranno valutati da apposita commissione del corso di laurea, in riferimento alle eventuali carenze riscontrate rispetto ai curricula dei corsi di laurea precedentemente menzionati.

Non è prevista l'iscrizione con debito formativo.

Caratteristiche della prova finale

Il titolo si consegue, al termine dei due anni, con la discussione, di fronte ad una commissione, di un elaborato di natura teorica, progettuale o sperimentale, con base matematica e contenuto innovativo, svolto sotto la guida di un relatore, eventualmente a seguito di un periodo di tirocinio presso un'azienda, un laboratorio universitario o un ente esterno.

Nella discussione dell'elaborato l'allievo deve dimostrare di aver acquisito capacità di operare in modo autonomo, padronanza degli strumenti scientifici e tecnici utilizzati, capacità di gestire gli strumenti teorici al fine dell'elaborazione dei dati ottenuti e capacità di analisi critica degli stessi, capacità di comunicare i contenuti della tesi e sostenere una discussione con la Commissione preposta all'esame di laurea.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Le aree dell'ingegneria Civile e Aerospaziale non soffrono certo di mancanza di opportunità nel mercato del lavoro. La figura dello specialista in modelli matematici al servizio della progettazione di opere di ingegneria civile e ambientale, della pianificazione ambientale e della progettazione aerospaziale si è andata affermando in questi ultimi anni. Può infatti dirsi che la modellistica numerica è diventata parte insostituibile della progettazione di apparati ad elevata complessità impiantistica, ad alta efficienza ed affidabilità. Il modellista oggi non può che essere un laureato in Ingegneria di fatto autodidatta, salvo forse per il caso di dottori di ricerca, che non a caso sono contesi dal mercato del lavoro se specialisti di modelli - e negletti da quello accademico.

Le prospettive professionali si intendono aperte a: enti pubblici territoriali con compiti di pianificazione territoriale e progettazione di opere di difesa ed utilizzazione; centri di ricerca e sviluppo di grandi e medie imprese; società di ingegneria; studi di ingegneria e software houses; compagnie di assicurazione, finanziarie e bancarie; dottorati di ricerca.

Il corso prepara alle professioni di

Ingegneri aeronautici e spaziali

Ingegneri idraulici

Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell'informazione

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline matematiche, fisiche e informatiche	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare INF/01 Informatica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa	18 - 30
Discipline ingegneristiche	ICAR/01 Idraulica ICAR/08 Scienza delle costruzioni ING-IND/06 Fluidodinamica ING-IND/10 Fisica tecnica industriale ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/18 Fisica dei reattori nucleari ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/31 Elettrotecnica ING-INF/01 Elettronica ING-INF/02 Campi elettromagnetici ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	27 - 39

Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti (da DM min 45)

45 - 69

Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
ICAR/02 Costruzioni idrauliche e marittime e idrologia ICAR/04 Strade, ferrovie e aeroporti ICAR/05 Trasporti ICAR/06 Topografia e cartografia ICAR/07 Geotecnica ICAR/09 Tecnica delle costruzioni ICAR/10 Architettura tecnica ICAR/17 Disegno ING-IND/03 Meccanica del volo ING-IND/04 Costruzioni e strutture aerospaziali ING-IND/05 Impianti e sistemi aerospaziali ING-IND/07 Propulsione aerospaziale ING-IND/08 Macchine a fluido ING-IND/12 Misure meccaniche e termiche ING-IND/14 Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/21 Metallurgia	21 - 45

Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)

ambito disciplinare	CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)	9
Per la prova finale (art.10, comma 5, lettera c)	20
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche
	Abilità informatiche e telematiche
	Tirocini formativi e di orientamento
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. d	1
Totale crediti riservati alle altre attività formative	30

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 96 - 144)**120**