



UNIVERSA
UNIVERSIS
PATAVINA
LIBERTAS

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIREZIONE AMMINISTRATIVA

Servizio Regolamento Didattico di Ateneo e Certificazione dell'Offerta Formativa

DECRETO Rep. n. 1539/08- Prot. n. 32982

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;
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, dove viene stabilito, in particolare, che gli Atenei che abbiano attivato la procedura per la trasformazione dei corsi di studio ex DM



UNIVERSA
UNIVERSIS
PATAVINA
LIBERTAS

270/2004, ma che non intendano dare corso alla loro attivazione per l'a.a. 2008/2009 non dovranno procedere all'emanazione del decreto rettorale per tutti i corsi afferenti alla stessa classe e inserire, conseguentemente, i corsi non trasformati nella parte della Off.F. relativa alle classi di cui al DM 509/99;

VISTO il decreto del ministero dell'università e della ricerca del 15 aprile 2008, trasmesso con prot. n. 2057/2008, con il quale sono state comunicate le osservazioni formulate dal Consiglio Universitario Nazionale sugli ordinamenti di alcuni corsi di studio;

VISTA la nota prot. n. 24150 del 24 aprile 2008 inviata dal Rettore dell'Università degli Studi di Padova, con la quale sono stati trasmessi gli ordinamenti dei corsi di studio adeguati alle osservazioni del Consiglio Universitario Nazionale;

VISTO il decreto del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca del 28/05/2008, trasmesso con prot. n. 4753/08 e 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:

- L-2 Biotecnologie

Biotecnologie

- L-13 Scienze biologiche

Biologia

Biologia molecolare

- L-27 Scienze e tecnologie chimiche

Chimica

Chimica industriale

Scienza dei materiali

- L-30 Scienze e tecnologie fisiche

Astronomia

Fisica

Ottica e Optometria



UNIVERSA
UNIVERSIS
PATAVINA
LIBERTAS

- L-31 Scienze e tecnologie informatiche

Informatica

- L-32 Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura

Scienze naturali

- L-34 Scienze geologiche

Scienze geologiche

- L-35 Scienze matematiche

Matematica

- LM-6 Biologia

Biologia evoluzionistica

Biologia molecolare

Biologia sanitaria

- LM-17 Fisica

Fisica

- LM-18 Informatica

Informatica

- LM-40 Matematica

Matematica

- LM-53 Scienza e ingegneria dei materiali

Scienza dei materiali

- LM-54 Scienze chimiche

Chimica

- LM-58 Scienze dell'universo



UNIVERSA
UNIVERSIS
PATAVINA
LIBERTAS

Astronomia

- LM-60 Scienze della natura

Scienze della natura

- LM-71 Scienze e tecnologie della chimica industriale

Chimica industriale

- LM-74 Scienze e tecnologie geologiche

Geologia e Geologia tecnica

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

art. 3. di non procedere ad integrare il Regolamento Didattico dell'Università degli Studi di Padova – Parte seconda, con il seguente ordinamento didattico rimandandone l'emanazione a un momento successivo:

- LM-8 Biotecnologie industriali

Biotecnologie industriali

art. 4. 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.

Padova, 11/06/2008

MINUTA	
Il Dirigente	Il Capo Servizio

Il Rettore
prof. Vincenzo Milanese
IL PRO-RETTORE VICARIO
Prof. Giuseppe Zaccaria

Università	Università degli Studi di PADOVA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	LM-58 Scienze dell'universo
Nome del corso	Astronomia adeguamento di Astronomia (codice 1001040)
Nome inglese del corso	Astronomy
Il corso è	trasformazione di Astronomia (PADOVA) Astronomy (cod 43274)
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	28/05/2008
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	11/06/2008
Data di approvazione del consiglio di facoltà	19/12/2007
Data di approvazione del senato accademico	22/01/2008
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	16/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	20/12/2007
Modalità di svolgimento	convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	http://www.scienze.unipd.it
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	8
Corsi della medesima classe	

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Rispetto al Corso di Laurea Specialistica in Astronomia DM509, il nuovo Corso che fa riferimento al DM270 presenta modifiche, che vengono proposte sulla base dell'ampia esperienza didattica acquisita. Si è innanzitutto proceduto ad un compattamento di vari moduli in corsi più estesi, per realizzare un percorso didattico maggiormente omogeneo e meno frammentato. Questo processo ha anche permesso di meglio coordinare i vari elementi dell'offerta didattica, eliminando alcune duplicazioni, ottimizzando così tempi e risorse. Infine la distribuzione temporale dell'offerta formativa è stata modificata per permettere un alleggerimento del terzo trimestre del I anno, che nella configurazione precedente risultava eccessivamente impegnativo per gli studenti. In conclusione, l'attuale schema didattico della Laurea Magistrale appare didatticamente alquanto più efficace rispetto alla soluzione precedente.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La riprogettazione del CdS è stata effettuata nell'ambito di una rigorosa cornice di coordinamento, indirizzo e prevalutazione, condotta a livello complessivo di Ateneo. L'Ateneo ha adottato, con proprie linee guida cogenti, criteri di riferimento più stringenti rispetto a quelli definiti a livello nazionale (vedi <http://www.unipd.it/nucleo/relazioni/index.htm>).

Questa riprogettazione, basata su un'attenta analisi del preesistente CdS, è finalizzata al superamento dei punti di debolezza (ritardo alla laurea) e consolidamento dei punti di forza (esiti occupazionali e attrattività). Il CdS è proposto da una Facoltà che dispone di strutture didattiche sufficienti e soddisfa i requisiti di docenza grazie alle risorse presenti. La proposta è adeguatamente motivata e sono chiaramente formulati gli obiettivi formativi che hanno ispirato la riprogettazione, basata anche su requisiti di qualità del CdS coerenti con standard europei. Il NVA esprime 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

Il giorno 20/12/07 il Rettore alla Didattica, ha aperto l'incontro con le Parti Sociali spiegando che la trasformazione dei corsi di studio è stata un'occasione di revisione degli ordinamenti ex DM. 509/1999, per cercare di superare le criticità riscontrate.

Tale revisione si è basata sulle precedenti consultazioni, rielaborata poi dalle Facoltà e presentata nei mesi scorsi alle Parti Sociali direttamente coinvolte. In quest'ultimo incontro è stato fatto il punto della situazione e presentata l'intera proposta formativa soffermandosi su alcune specificità. La consultazione ha avuto esito positivo con il plauso per la strategia dell'ateneo e l'impegno reale nel coinvolgimento delle parti sociali in fase di ridisegno e monitoraggio dei profili professionali.

In Facoltà di Scienze mm. ff. nn., per svolgere un'analisi della corrispondenza fra le competenze e le abilità dei laureati magistrali e le esigenze del territorio e del mondo della produzione nel rispetto di una corretta preparazione di base e metodologica, in una riunione il 12/10/2006 con rappresentanti di Confindustria si è deciso di avviare dei tavoli permanenti di consultazione, specifici per grandi aree e/o Classi della Facoltà, con rappresentanti del mondo dell'industria, della ricerca, delle banche e degli Albi professionali.

Migliorare la consapevolezza, all'esterno degli Atenei, delle capacità dei laureati magistrali è un ulteriore obiettivo dei tavoli permanenti.

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 devono:

- ° avere padronanza del metodo scientifico di indagine;
- ° avere una solida cultura nei diversi ambiti della fisica classica e moderna;
- ° avere un'approfondita conoscenza di strumenti matematici ed informatici di supporto;
- ° possedere competenze specifiche nelle moderne strumentazioni e tecniche osservative, nonché sulle relative procedure di raccolta e di analisi dati e di elaborazione di modelli;
- ° avere un'approfondita preparazione con ampie capacità scientifiche e operative, osservative e teoriche, nei campi dell'astronomia, astrofisica e fisica spaziale;
- ° essere in grado di operare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture, nel campo della ricerca e dell'innovazione scientifica e tecnologica;
- ° saper modellizzare, partendo dalle conoscenze specifiche acquisite, sistemi complessi nei campi dell'astronomia, dell'astrofisica e della fisica spaziale, anche attraverso l'uso di moderni mezzi di calcolo di alte prestazioni;
- ° 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.

Tra le attività che i laureati della classe svolgeranno, in funzione delle competenze acquisite, si indicano in particolare:

- ° partecipazione, anche a livello gestionale, alle attività di enti di ricerca pubblici e privati;

- ° progettazione in ambiti correlati con le discipline astronomiche, astrofisiche e spaziali nei settori dell'industria, dell'ambiente e della pubblica amministrazione;
- ° divulgazione ad alto livello delle tematiche di ricerca in campo astronomico, astrofisico e della fisica spaziale.

Ai fini indicati, in relazione agli obiettivi specifici, i curricula dei corsi di laurea magistrale della classe :

- ° comprendono attività finalizzate a far acquisire conoscenze fondamentali di astronomia ed astrofisica, nucleare e particellare, cosmologia, fisica cosmica e fisica dello spazio, nei loro aspetti teorici e sperimentali, e delle loro basi matematiche e fisiche;
- ° prevedono sufficienti attività di laboratorio, in particolare dedicate alla conoscenza operativa di metodiche computazionali, osservative e sperimentali, e all'analisi ed elaborazione dei dati;
- ° possono prevedere attività esterne come tirocini formativi presso enti di ricerca, aziende e strutture della pubblica amministrazione e private, oltre a soggiorni di studio presso altre Università italiane e straniere ovvero presso enti ed agenzie di ricerca, anche nel quadro di accordi internazionali.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Astronomia si propone di fornire al laureato: una padronanza del metodo scientifico, solide basi culturali nell'ambito della matematica e della fisica moderna ed una conoscenza approfondita ed aggiornata dell'astrofisica e della cosmologia.

Il laureato magistrale in Astronomia dovrà possedere una elevata capacità operativa nelle discipline che caratterizzano la classe, dovrà essere in grado di lavorare in autonomia e di assumere responsabilità nella ricerca e progettazione di strutture astronomiche o connesse alle attività spaziali, dovrà possedere una adeguata conoscenza di almeno una lingua della comunità europea (possibilmente della lingua inglese) che lo metta in grado di operare anche all'interno di strutture scientifiche internazionali.

Tra le attività che i laureati magistrali in Astronomia svolgeranno si indicano tra le altre:

a) promozione e sviluppo della innovazione scientifica e tecnologica nel campo astronomico, astrofisico e spaziale, nonché di gestione e progettazione delle relative tecnologie;

b) progettazione in ambiti correlati con le discipline astronomiche nel settore industriale e in particolare presso quelle industrie orientate nella produzione di strumenti ottici o nella progettazione di attività spaziali; c) divulgazione astronomica ed organizzazione di progetti divulgativi e di diffusione della cultura scientifica.

Sono previsti due percorsi didattici principali, uno riguardante la tematica "Galassie e cosmologia", il secondo "Stelle e Pianeti". E' tuttavia lasciato un buon margine di libertà nell'organizzazione del piano di studi individuale, con la possibilità di inserire corsi opzionali a seconda dell'indirizzo specifico e delle caratteristiche della tesi finale di laurea.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I laureati magistrali avranno conseguito nella prima fase del corso conoscenze avanzate e comprensione approfondita nei seguenti campi: matematica (calcolo numerico e programmazione), fisica teorica e struttura della materia, laboratori di strumentazione astronomica. Indipendentemente dallo specifico indirizzo scelto, essi acquisiranno una conoscenza di base sufficientemente approfondita e completa riguardante le principali leggi e fenomeni dell'astrofisica stellare, galattica, della struttura ed evoluzione stellare e della cosmologia. Avranno anche modo di approfondire le principali tecniche di osservazione astrofisica e di riduzione di dati astronomici. Essi dovranno infine ottenere approfondite conoscenze in un settore di loro scelta dell'astrofisica moderna, nell'ambito del quale poi elaborare la tesi di laurea magistrale.

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

Le conoscenze impartite nel corso di studi riguardano leggi fondamentali della fisica (e quindi della natura in generale), approfondite e discusse ad un livello tale da permetterne una approfondita comprensione da parte dei futuri neolaureati magistrali, che verranno così posti in grado di applicare in modo critico e consapevole tali conoscenze non solo ai fenomeni astronomici e astrofisici, specifici del corso, ma anche in un contesto molto più generale.

Tutti gli insegnamenti proporranno esercitazioni in aula, compiti scritti e interrogazioni orali, nell'ambito dei quali lo studente potrà verificare la sua comprensione profonda dei fenomeni fisici-astrofisici e la sua capacità di applicare questa conoscenza al mondo fisico.

Le capacità di interpretazione del mondo fisico, così acquisite, permetteranno ai laureati magistrali l'inserimento nel mondo della ricerca astronomico-astrofisica attraverso il dottorato di ricerca. Forniranno comunque capacità di approfondite analisi di problemi fisici concreti e della loro modellizzazione (ad es. nel campo della progettazione di strumentazione scientifica, dell'ottica, dell'informatica, ecc.), permettendo un proficuo inserimento nel mondo del lavoro.

Autonomia di giudizio (making judgements)

La riforma del corso secondo il DM 270 e' stata motivata e realizzata in modo tale da prevedere per tutti gli insegnamenti tempi adeguati per una riflessione sui contenuti, e una quantità di esercitazioni in aula e discussioni tra docenti e studenti adatti a favorire nello studente la formazione di una adeguata autonomia di giudizio. La nuova offerta didattica godrà anche di un maggior coordinamento complessivo e omogeneizzazione dei contenuti nell'ambito di insegnamenti di maggiore respiro. La nuova organizzazione didattica permetterà quindi agli studenti tempi e modi di approfondimento e riflessione sui contenuti, atti a generare una autonoma capacità di analisi e di giudizio.

Abilità comunicative (communication skills)

Analogamente a quanto avviene nella Laurea Triennale, i laureati magistrali in Astronomia avranno modo di approfondire le loro abilità comunicative durante le lezioni relative ai vari insegnamenti, nelle quali viene favorito lo scambio e il confronto tra docenti e studenti, e durante le varie prove di accertamento in itinere o gli esami finali di profitto. Per gli studenti che usufruiranno delle opportunità di frequentare soggiorni di studio all'estero (tramite ad es. i programmi Erasmus o Socrates) vi sarà anche l'opportunità di comunicare in lingue straniere. Le maggiori opportunità di migliorare le capacità comunicative sono comunque offerte dalla prova finale, consistente nella preparazione di un elaborato che viene discusso pubblicamente di fronte ad una commissione. In

questo ambito i laureandi avranno particolare modo di approfondire le loro capacità di espressione scritta, anche con l'ausilio di docenti relatori e contro-relatori. La chiarezza, la completezza, la precisione dell'elaborato, nonché l'efficacia della presentazione e della discussione orale dei risultati, saranno particolarmente esercitati e curati.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Sulla base delle solide basi cognitive precedentemente acquisite, in particolare durante la Laurea Triennale, gli studenti della Laurea Magistrale usufruiranno di un percorso didattico che tenderà a sviluppare un alto grado di autonomia nella capacità di apprendimento. L'insegnamento non si limiterà a semplici enunciazioni di contenuti, da ripetere in modo mnemonico in sede d'esame, ma esporrà lo studente ad una diversità di problematiche e lo obbligherà a deduzioni logiche che lo stimoleranno a dotarsi di autonome capacità di apprendimento. Ulteriore stimolo verrà dalla varietà degli strumenti didattici adottati, dai libri di testo, appunti, dispense, dati da esperimenti originali, dati da osservazioni astronomiche, elaborati scritti, compiti e tesine.

Conoscenze richieste per l'accesso

Per essere ammessi ad un Corso di Laurea Magistrale occorre essere in possesso della Laurea o del Diploma Universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. L'accesso alla laurea magistrale in Astronomia è possibile per laureati che abbiano acquisito conoscenze di base e capacità di comprensione nei seguenti campi: fisica generale sperimentale classica, matematica (calcolo differenziale, geometria, meccanica analitica), chimica organica ed inorganica, laboratori di fisica classica (misure di grandezze fisiche con relative analisi dei risultati sperimentali, valutazione degli errori di misura e della loro propagazione), informatica di base e rudimenti di programmazione. L'accesso richiederà di aver acquisito conoscenze avanzate nei seguenti settori: onde elettromagnetiche, ottica geometrica e fisica, strumentazione ottica, la teoria della relatività, la meccanica quantistica e la struttura della materia. Infine gli studenti della laurea magistrale dovranno possedere nel loro repertorio gli elementi base dell'astronomia, dell'astrofisica stellare e galattica e conoscenze di base sull'osservazione astronomica e la sperimentazione fisica in laboratorio. La verifica del possesso di tali conoscenze avviene attraverso modalità definite nel Regolamento Didattico del corso di studio.

Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste: nella discussione di una tesi su argomento originale di interesse scientifico o tecnologico da prepararsi presso il dipartimento di Astronomia, presso un Osservatorio astronomico o con uno stage presso un ente pubblico o privato, o un'industria, anche all'estero.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

La Laurea magistrale in Astronomia consente di dedicarsi all'attività di ricerca presso dipartimenti universitari, osservatori astronomici e istituzioni internazionali come ESO, ESA, NASA, ecc., eventualmente dopo aver conseguito il titolo di dottore di ricerca. Consente inoltre di trovare impiego presso industrie che sviluppano attività spaziali, che producono strumenti ottici in ambiti nei quali le conoscenze specifiche dell'astronomo risultano particolarmente utili. Tali competenze sono particolarmente indicate nel settore della trasmissione e della elaborazione dati in ambito spaziale, ma anche in altri settori come per esempio in quello medico. I laureati possono prevedere come occupazione l'insegnamento nella scuola, una volta completato il processo di abilitazione all'insegnamento e superati i concorsi previsti dalla normativa vigente.

Il corso prepara alle professioni di

Fisici e astronomi
Ricercatori, tecnici laureati ed assimilati

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Astronomico-osservativo sperimentale	FIS/05 Astronomia e astrofisica	10 - 30
Astronomico-teorico	FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 Astronomia e astrofisica MAT/07 Fisica matematica	15 - 40
Astronomico-tecnologico	FIS/05 Astronomia e astrofisica	12 - 32

Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti (da DM min 40)

40 - 102

Note relative alle attività caratterizzanti

La notevole ampiezza degli intervalli negli ambiti delle attività caratterizzanti è dovuta alla necessità di contemperare alle diverse esigenze che contraddistinguono i percorsi didattici previsti per la laurea magistrale.

Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
FIS/05 Astronomia e astrofisica INF/01 Informatica ING-INF/01 Elettronica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica	12 - 17

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (FIS/05, INF/01, ING-INF/01, MAT/07, MAT/08)

L'attuale proposta di corso prevede l'inserimento tra gli insegnamenti affini di discipline appartenenti a settori scientifico disciplinari già presenti tra gli insegnamenti caratterizzanti. Tale inserimento permette di fornire contenuti integrativi rispetto a quelli delle discipline trattate nel corso e, al contempo, di ottenere uno schema didattico assai più omogeneo e autoconsistente di quanto non si fosse realizzato con l'analogo corso DM.509.

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

ambito disciplinare	CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)	8 - 10
Per la prova finale (art.10, comma 5, lettera c)	40
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
	1

Totale crediti riservati alle altre attività formative **49 - 51**

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 101 - 170) **120**