



Decreto Rep. Prot. n.
Ann 2019 Tit. III Cl. 2 Fasc.
0

OGGETTO Regolamento Didattico di Ateneo – Istituzione di ordinamento didattico di Corso di studio
:

IL RETTORE

Vista la legge 19 novembre 1990, n. 341, art. 11 c. 1;

Visto il decreto del Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) del 22 ottobre 2004 n. 270, "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 MIUR del 16 marzo 2007, relativi alla determinazione delle Classi delle Lauree e delle Lauree magistrali;

Visto il decreto MIUR del 7 gennaio 2019, n. 6, avente ad oggetto "Autovalutazione, valutazione, accreditamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio";

Viste la nota MIUR del 18 settembre 2018 n. 26013 "Indicazioni operative accreditamento corsi a.a. 2019/20" e la successiva nota del 28 novembre 2018 n. 32892 "Banche Dati RAD e SUA-CdS per accreditamento corsi a.a. 2018-20 – indicazioni operative proroga" che stabiliscono il 18 gennaio 2019 come termine ultimo l'invio al CUN degli ordinamenti dei corsi di studio di nuova istituzione per l'a.a. 2019/20;

Vista la delibera del Consiglio della Scuola di Scienze del 27 settembre 2018 con la quale è stata proposta agli Organi Centrali l'istituzione dell'ordinamento didattico del Corso di Laurea magistrale in "Astrophysics and Cosmology" (LM-17/LM-58);

Vista la delibera del Senato Accademico n. 103 del 10 dicembre 2018, con la quale è stata approvata la proposta di istituzione dell'ordinamento didattico del Corso di Laurea magistrale in "Astrophysics and Cosmology" (LM-17/LM-58);

Vista la proposta di integrazione del Regolamento Didattico di Ateneo contenente il suddetto ordinamento didattico, trasmessa al MIUR dal Rettore dell'Università degli Studi di Padova con nota prot. 5220 del 11 gennaio 2019;

Visti i rilievi resi dal CUN nell'adunanza del 30 gennaio 2019 in merito ai corsi di studio di nuova istituzione e il successivo parere favorevole espresso dal CUN nell'adunanza del 27 febbraio 2019, a seguito della riformulazione dell'ordinamento didattico;

Visto il decreto MIUR del 14 giugno 2019, prot. n. 512, con il quale il Corso di Laurea magistrale in “Astrophysics and Cosmology” (LM-17/LM-58) è stato accreditato presso l’Università degli Studi di Padova, per l’a.a. 2019/2020;

Richiamato lo Statuto dell’Università degli Studi di Padova, emanato con decreto rettorale rep. n. 3276/2011, e modificato con decreto rettorale rep. n. 1664/2012, e in particolare l’art. 10 co. 2 lett. c;

Preso atto che la struttura proponente ha accertato la conformità del provvedimento alla legislazione vigente e ai Regolamenti di Ateneo;

DECRETA

1. di procedere ad integrare il Regolamento Didattico dell’Università degli Studi di Padova - Parte seconda, con il seguente ordinamento didattico:

LM-17 Fisica/LM-58 Scienze dell’universo

- “Astrophysics and Cosmology” (LM-17/LM-58)

L’ordinamento didattico del suddetto corso di studio è quello risultante sul sito MIUR Banca Dati RAD. E’ inoltre allegato al presente decreto e ne costituisce parte integrante;

2. che il Corso di studio con il suddetto ordinamento didattico possa essere attivato a partire dall’Offerta formativa 2019/2020;
3. di incaricare l’Ufficio Offerta formativa ed Assicurazione della qualità dell’esecuzione del presente provvedimento, che verrà registrato nel Repertorio Generale dei Decreti e pubblicato nel sito informatico di Ateneo.

Padova, 23 luglio 2019

Il Rettore
Rosario Rizzuto

firmato digitalmente ai sensi del d.lgs. 82/2005

Il Responsabile del Servizio o del procedimento amministrativo Dott.ssa Cristina Stocco	Il Dirigente Dott. Andrea Grapppeggia	Il Direttore Generale
--	--	-----------------------

Università	Università degli Studi di PADOVA
Classe	LM-17 - Fisica & LM-58 - Scienze dell'universo
Nome del corso in italiano	Astrofisica e cosmologia <i>riformulazione di: Astrofisica e cosmologia (1386688)</i>
Nome del corso in inglese	Astrophysics and cosmology
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Codice interno all'ateneo del corso	SC2490^2019^000ZZ^028060
Data di approvazione della struttura didattica	27/09/2018
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	10/12/2018
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	18/10/2018 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	10/12/2018
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	FISICA E ASTRONOMIA "GALILEO GALILEI" - DFA
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-17 Fisica

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- possedere una formazione approfondita e flessibile, attenta agli sviluppi più recenti della ricerca scientifica e della tecnologia;
- avere una solida preparazione culturale nei vari settori della fisica moderna e nei suoi aspetti teorici, sperimentali e applicativi, nonché una solida padronanza del metodo scientifico di indagine;
- avere un'elevata preparazione scientifica ed operativa nelle discipline che caratterizzano la classe;
- avere un'approfondita conoscenza delle strumentazioni di misura e delle tecniche di analisi dei dati;
- avere un'approfondita conoscenza di strumenti matematici ed informatici di supporto;
- 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;
- essere in grado di utilizzare le conoscenze specifiche acquisite, a seconda del curriculum, o per l'utilizzazione e la progettazione di sofisticate strumentazioni di misura o per la modellizzazione di sistemi complessi nei diversi campi delle scienze ed anche in ambiti diversi da quello scientifico;
- 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 e tecnici.

In funzione delle competenze acquisite i laureati della classe potranno svolgere, con funzioni di responsabilità, attività professionali in tutti gli ambiti che richiedono padronanza del metodo scientifico, specifiche competenze tecnico-scientifiche e capacità di modellizzare fenomeni complessi. In particolare, tra le attività che i laureati della classe svolgeranno, si indicano: la promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, la partecipazione, anche a livello gestionale, alle attività di enti di ricerca pubblici e privati, nonché la gestione e progettazione delle tecnologie in ambiti occupazionali ad alto contenuto scientifico, tecnologico e culturale, correlati con le discipline fisiche, nei settori dell'industria, dell'ambiente, della sanità, dei beni culturali e della pubblica amministrazione; la divulgazione ad alto livello della cultura scientifica, con particolare riferimento agli aspetti teorici, sperimentali ed applicativi dei più recenti sviluppi della ricerca scientifica.

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

- comprendono attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze approfondite della meccanica quantistica, della struttura della materia, della fisica nucleare e subnucleare, dell'astronomia e astrofisica, dei processi che coinvolgono il sistema terra nei loro aspetti teorici e sperimentali e di altri aspetti della fisica moderna;
- prevedono sufficienti attività di laboratorio, in particolare dedicate alla conoscenza operativa delle più recenti e sofisticate metodiche sperimentali, alla misura e all'analisi ed elaborazione dei dati e alla conoscenza di tecniche di calcolo numerico e simbolico;
- possono prevedere attività esterne come tirocini formativi presso laboratori di enti di ricerca, industrie, aziende, strutture della pubblica amministrazione, oltre a soggiorni di studio presso altre università italiane ed estere, anche nel quadro di accordi internazionali.

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-58 Scienze dell'universo

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.

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

Al fine di ottenere l'accreditamento della nuova laurea magistrale è stata avviata una consultazione con le parti sociali allo scopo di verificare la validità, l'attualità e l'opportunità del progetto formativo in relazione alle esigenze del mondo della ricerca e del lavoro.

Le parti sociali contattate sono aziende, enti e organizzazioni in Italia e all'estero, selezionate perché rappresentative del mondo della ricerca, del lavoro e delle associazioni di categoria.

Come modalità di consultazione con le parti sociali è stata adottata la somministrazione di un questionario on-line, attivo dal 07/09/2018 al 18/09/2018, contenente tutta la documentazione necessaria, analogamente a quanto già fatto per altri corsi di laurea e laurea magistrale della Scuola di Scienze. Il questionario è stato messo a disposizione di 42 referenti di enti/università/aziende a cui è stato chiesto di rispondere a 18 domande a risposta multipla (in alcuni casi erano ammesse più opzioni).

Nell'elaborazione delle domande si è posta particolare attenzione ai seguenti aspetti:

- i profili culturali e figure professionali che si intendono formare;
- il percorso formativo (accesso, insegnamenti, stage e tirocini, prova finale);
- i risultati di apprendimento attesi;
- le competenze extra-curricolari utili all'inserimento nel mondo del lavoro;
- gli sbocchi professionali dei laureati.

I questionari compilati sono stati 24, sufficienti ad un'elaborazione statistica significativa dei dati raccolti.

In sintesi, si può concludere che per la Laurea Magistrale in Astrophysics and Cosmology

- il percorso formativo è ritenuto rispondente alle esigenze del mondo della ricerca e del lavoro;
- l'offerta formativa è ben strutturata e rispondente agli obiettivi del corso di laurea;
- le aziende, enti e organizzazioni consultate sono disponibili ad essere coinvolte nelle fasi successive di sviluppo e progettazione del corso di studi;
- le aziende, enti e organizzazioni consultate sono in grande parte disponibili a collaborare per organizzare diverse iniziative per i futuri studenti del corso di laurea, quali stage, tirocini di formazione e seminari specialistici anche presso le loro sedi.

Il documento riepilogativo della consultazione, completo di allegati, è disponibile sul sito della Scuola di Scienze all'indirizzo http://www.scienze.unipd.it/index.php?id=parti_sociali ed è qui allegato.

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Il giorno 10 dicembre 2018, alle ore 16.00 presso l'Università Iuav di Venezia - Sala del Consiglio, si è riunito il Comitato Regionale di Coordinamento delle Università del Veneto.

Il Comitato Regionale di Coordinamento delle Università del Veneto

- Visto il DPR 25 del 27 gennaio 1998, "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi allo sviluppo ed alla programmazione del sistema universitario, nonché ai comitati regionali di coordinamento, a norma dell'articolo 20, comma 8, lettere a) e b), della legge 15 marzo 1997, n. 59", e in particolare l'art. 3;
- Visto il D.M. 30 gennaio 2013, n. 47, che disciplina l'autovalutazione, l'accreditamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio e la valutazione periodica;
- Visto il decreto MIUR del 23 dicembre 2013, n. 1059: "Autovalutazione, accreditamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio e valutazione periodica Adegamenti e integrazioni al D.M. 30 gennaio 2013, n. 47";
- Visto il D.M. 8 agosto 2016, n. 635 di "Linee generali di indirizzo della Programmazione delle Università 2016-2018 e indicatori per la valutazione periodica dei risultati";
- Esaminata la proposta di istituzione dei nuovi Corso di studio formulate dall'Università degli studi di Padova;
- Sentite ed accolte le motivazioni addotte per l'istituzione dei corsi.

esprime parere favorevole

subordinatamente all'approvazione da parte dei competenti organi di Ateneo, in merito all'istituzione del seguente nuovo corso di studio ai sensi del D.M. 270/2004:

Astrophysics and Cosmology
LM-17/LM-58 Fisica /Scienze dell'universo
Dipartimento di Fisica e Astronomia - Scuola di Scienze.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Astrophysics and Cosmology, erogato in lingua inglese, si propone di fornire al laureato: padronanza del metodo scientifico, solide basi culturali nell'ambito della matematica e della fisica moderna e una conoscenza approfondita ed aggiornata dell'astronomia, dell'astrofisica, della cosmologia, e della fisica astroparticellare, nonché delle principali tematiche fisiche che ne sono alla base.

Il laureato magistrale in Astrophysics and Cosmology svilupperà una elevata capacità operativa nelle discipline che caratterizzano le classi LM-17 e LM-58, sarà in grado di lavorare in autonomia e di assumere responsabilità nella progettazione e conduzione di attività di ricerca nel campo dell'astrofisica e delle attività spaziali, acquisirà una working knowledge della lingua inglese che lo metta in grado di operare anche all'interno di istituzioni scientifiche internazionali.

Il corso di studio prevede alcuni insegnamenti obbligatori al primo anno, comuni a tutti gli studenti, che mirano a fornire competenze fondamentali sia in ambito teorico che sperimentale/osservativo. In particolare, sono previsti insegnamenti alternativi, che forniscono competenze fondamentali in astrofisica e cosmologia (per studenti con formazione prevalente nell'ambito della fisica) e in fisica avanzata (per studenti con formazione prevalente in area astronomica).

Successivamente il percorso formativo prosegue articolandosi in due curricula:

- un curriculum a carattere prevalentemente teorico/modellistico;
- un curriculum a carattere prevalentemente interpretativo/osservativo/sperimentale.

Alcuni insegnamenti sono fruibili dagli studenti di entrambi i curricula, sulla base delle specifiche necessità formative e interessi culturali; altri sono specifici del curriculum scelto. E' lasciato un buon margine di libertà nell'organizzazione del piano di studi individuale, con la possibilità di inserire corsi opzionali a seconda dell'ambito di interesse. Sono previste attività di orientamento e tutorato mirate ad aiutare gli studenti a pianificare al meglio i loro studi, superare gli esami di profitto e inserirsi nell'ateneo.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I laureati magistrali avranno conseguito nella prima fase del corso conoscenze avanzate e comprensione approfondita nei seguenti argomenti: tecniche matematiche applicate (calcolo numerico e programmazione), fisica teorica e struttura della materia, laboratori di strumentazione astronomica. Indipendentemente dallo specifico curriculum scelto, essi acquisiranno una conoscenza di base approfondita e completa riguardante i principi dell'astrofisica stellare, galattica, della struttura ed evoluzione stellare e della cosmologia. Particolare risalto riceveranno gli argomenti della fisica moderna (teoria quantistica, relatività generale, meccanica statistica). Tale comprensione si fonderà su fatti sperimentali riproducibili e su un profondo utilizzo della matematica e dei suoi strumenti fisico-matematici, incluse le tecniche numeriche.

Le modalità con cui vengono fornite queste competenze sono le lezioni, la cui verifica avviene durante gli esami. I laureati magistrali inoltre entreranno in contatto con ricerche di frontiera e dovranno infine acquisire 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 le leggi fondamentali della fisica (e quindi della natura in generale), approfondite e discusse ad un livello tale da permetterle una piena comprensione da parte dei futuri laureati magistrali, che verranno così posti in grado di applicare in modo critico e consapevole tali conoscenze non solo ai fenomeni astrofisici, specifici del corso, ma anche in un contesto scientifico più generale.

Il laureato magistrale sarà in grado di identificare gli elementi essenziali di un processo/situazione, di farne un modello predittivo sulla base di adeguate approssimazioni, e infine sarà in grado di analizzare il significato dei risultati. Sarà inoltre in grado di effettuare calcoli in modo autonomo, inclusa la capacità di utilizzare o sviluppare codici di calcolo numerico per elaborazione di dati, simulazione di processi fisici anche attraverso lo sviluppo di modelli opportuni, controllo di esperimenti, riduzione e analisi di osservazioni da terra e dallo spazio.

Tutti gli insegnamenti proporranno esercitazioni in aula, compiti scritti e interrogazioni orali, nell'ambito dei quali sarà verificato il grado di comprensione dei fenomeni fisici-astrofisici e la capacità dello studente di applicare queste conoscenze al mondo fisico.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato magistrale sarà in grado di descrivere, analizzare e valutare criticamente i risultati di osservazioni ed sperimentali. Sarà in grado di capire il significato dei risultati ottenuti tramite modelli sviluppati in proprio o da altri e di confrontarli con dati reali.

Il laureato magistrale inoltre svilupperà la flessibilità mentale necessaria per una reale autonomia di giudizio propria del fisico, che lo aiuterà ad orientarsi in contesti nuovi e ad innovare.

Sarà capace di comprendere le caratteristiche etiche della ricerca (integrità) e di capire i problemi sociali che incontrerà professionalmente, quali ad esempio la responsabilità nel proteggere la salute pubblica e l'ambiente.

L'autonomia di giudizio viene stimolata mediante le attività relative al problem solving (laboratori ed esercizi), che vengono verificate in sede di esame.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato magistrale sarà in grado di presentare con chiarezza e rigore logico le proprie conoscenze e/o risultati scientifici ottenuti da altri sia ad un pubblico di esperti e/o pari che ad un pubblico di non esperti, utilizzando sia la comunicazione orale che scritta, sulla base di capacità di analisi e di sintesi maturate durante il corso.

Avrà sviluppato buone capacità di lavorare in gruppo, anche in ambiente interdisciplinare. Il laureato avrà una conoscenza molto buona dell'inglese scritto e parlato, con particolare riferimento al lessico della fisica e della scienza in generale.

Il lavoro di tesi ha come obiettivo anche lo sviluppo di abilità comunicative e la sua valutazione tiene conto non solo dell'elaborato, ma anche della sua presentazione.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Gli studenti della Laurea Magistrale usufruiranno di un percorso didattico che tenderà 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. Il laureato magistrale sarà in grado di affrontare nuove aree e nuove tematiche in autonomia. Sarà in grado di fare ricerche avvalendosi della letteratura tecnico-scientifica dell'area astrofisica, come pure di altre sorgenti di informazione, che siano rilevanti per il proprio lavoro e lo sviluppo di progetti.

La capacità di apprendimento viene guidata e stimolata attraverso la proposta di compiti individuali e l'interazione con docenti e colleghi; viene monitorata con frequenti colloqui e infine verificata in sede di esame.

Conoscenze richieste per l'accesso

(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Astrophysics and Cosmology devono essere in possesso di un diploma di Laurea o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

Per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale sarà verificato il possesso di requisiti curriculari minimi, definiti in termini di crediti in gruppi di settori omogenei, e di un'adeguata preparazione personale.

I requisiti curriculari richiesti per l'accesso sono i seguenti:

- 24 CFU acquisiti nei SSD FIS/01-07,
- 24 CFU acquisiti nei SSD MAT/01-09.

L'adeguata preparazione personale è definita in termini di conoscenze, competenze e abilità nelle seguenti discipline: buona conoscenza della fisica classica e conoscenze di base della meccanica quantistica e statistica; padronanza dei principali strumenti matematici (analisi matematica e geometria); esperienze di laboratorio di fisica generale.

E' inoltre richiesta una buona conoscenza della lingua inglese, almeno di livello B2 abilità ricettive (lettura e ascolto).

La verifica del possesso di tali conoscenze, competenze e abilità avviene attraverso modalità definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studio.

Caratteristiche della prova finale

(DM 270/04, art 11, comma 3-d)

L'esame per il conseguimento della laurea magistrale consiste nella discussione di un elaborato scritto, in inglese, predisposto sotto la guida di un relatore. L'elaborato conterrà una presentazione critica del lavoro scientifico svolto, che deve avere carattere di originalità, e sarà accompagnato da adeguata bibliografia ed eventualmente da supporti informatici.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Il corso di laurea magistrale interclasse (LM-17 e LM-58) Astrophysics and Cosmology va ad occupare uno spazio complementare all'interno dell'offerta formativa del settore Fisica (LM-17) rispetto a quelli degli altri corsi di laurea magistrale erogati dall'Università di Padova: Physics e Physics of Data. Si tratta infatti dell'unico di corso di laurea magistrale nell'ambito astrofisico e sostituisce il corso di laurea magistrale in Astronomia e il curriculum Physics of the Universe della laurea magistrale in Physics. In quanto tale consolida e prosegue la tradizione patavina nel campo dell'astronomia e si colloca ai vertici dell'offerta formativa per le Scienze dell'Universo in campo nazionale ed internazionale.

Motivazioni dell'istituzione del corso interclasse

(Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)

Il corso di laurea magistrale Astrophysics and Cosmology coniuga gli obiettivi formativi della classe LM-17 (Fisica) e della classe LM-58 (Scienze dell'Universo), creando un nuovo percorso che soddisfa contemporaneamente i vincoli di entrambe le classi.

L'istituzione di un corso interclasse prende le mosse dalla necessità di rendere più moderna, completa ed efficace l'offerta formativa erogata presso l'Università di Padova nell'ambito delle Scienze dell'Universo. A livello di percorso magistrale, tale offerta comprende attualmente un corso di laurea in Astronomia (LM-58) e un curriculum della laurea in Physics (Physics of the Universe; LM-17), entrambi facenti riferimento al Dipartimento di Fisica e Astronomia (DFA). Le ragioni storiche, scientifiche e didattiche che hanno in passato giustificato la scelta di mantenere due percorsi formativi distinti in ambito astronomico/astrofisico, ciascuno caratterizzato da proprie peculiarità, sono rapidamente venute a mancare negli anni più recenti. La nascita dell'Astronomia Multimessenger, quella cioè basata sulla rivelazione di segnali da sorgenti celesti portati da particelle e da Onde Gravitazionali, oltre che dalle onde elettromagnetiche, sta rivoluzionando il nostro modo di guardare il Cosmo. Le interconnessioni tra campi di ricerca

"fisici", dalla fisica nucleare alla fisica teorica e sperimentale delle particelle elementari, e quelli "astrofisici", dalla cosmologia alla astrofisica stellare, già estremamente forti, sono enormemente cresciute in tempi recenti, al punto da rendere difficile tracciare un confine preciso tra i vari ambiti. Questo rende necessaria la creazione di un percorso formativo in cui le competenze richieste per poter affrontare con successo le più avanzate sfide scientifiche siano fornite del quadro di una totale sinergia tra l'ambito fisico e quello più propriamente astronomico/astrofisico.

Un corso di studio che tenga conto di queste nuove esigenze deve essere strutturato in modo da enfatizzare nei singoli insegnamenti gli aspetti di interazione e interdisciplinarietà tra la fisica e l'astronomia, che lo studente deve assimilare. Tale obiettivo non può essere raggiunto attraverso la semplice giustapposizione di corsi e insegnamenti già esistenti, ma richiede un'opportuna, mirata e specifica elaborazione dei programmi e dell'ordinamento degli studi che può essere realizzata solo attraverso un corso interclasse.

L'importanza del corso di laurea magistrale interclasse di Astrophysics and Cosmology è stata fatta propria dal DFA, che ha inserito il nuovo corso di laurea tra gli obiettivi del progetto Dipartimenti di Eccellenza, recentemente finanziato dal MIUR. L'intero progetto tende a promuovere e migliorare la sinergia tra le ricerche in ambito fisico e astrofisico attive all'interno del DFA.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Ricercatori astrofisici
funzione in un contesto di lavoro: Il Laureato Magistrale in Astrophysics and Cosmology svolge in autonomia funzioni di sviluppo di modelli teorici, di software applicativo, di strumentazione e di analisi dati in gruppi di ricerca che operano presso atenei o enti nazionali/internazionali o in aziende a elevata vocazione tecnologica.
competenze associate alla funzione: I corsi offerti all'interno della LM in Astrophysics and Cosmology forniscono le competenze necessarie a svolgere le funzioni di cui al punto precedente. In particolare: - conoscenza di tecniche avanzate per il calcolo numerico e la programmazione (python, C/C++) - conoscenza dei principali pacchetti applicativi per l'analisi e la riduzione dati in astrofisica (XSPEC, IRAF) - conoscenza diretta del funzionamento delle ottiche astronomiche e dei rivelatori di radiazione - conoscenza approfondita dei processi fisici alla base dei fenomeni astrofisici - abitudine al lavoro di gruppo e ad operare in un contesto internazionale
sbocchi occupazionali: I laureati Magistrali in Astrophysics and Cosmology troveranno occupazione presso università, enti di ricerca e centri sviluppo sia pubblici che privati, istituzioni internazionali come ESO e ESA, in industrie con caratteristiche di spiccata innovazione, anche nell'ambito dei servizi dove sono richieste capacità d'analisi critica e d'interpretazione d'insiemi di dati anche ampi e complessi.
Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)
<ul style="list-style-type: none"> • Fisici - (2.1.1.1.1) • Astronomi ed astrofisici - (2.1.1.1.2) • Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze fisiche - (2.6.2.1.2)

Raggruppamento settori

Gruppo	Settori	CFU	LM-17	LM-58
			Attività - ambito	Attività - ambito
1	FIS/01	6-12	Carat Sperimentale applicativo	Carat Astronomico-tecnologico
2	FIS/02	11-17	Carat Teorico e dei fondamenti della fisica	Carat Astronomico-teorico
3	FIS/03 , FIS/04	0-6	Carat Microfisico e della struttura della materia	Carat Astronomico-teorico
4	FIS/05	6-30	Carat Astrofisico, geofisico e spaziale	Carat Astronomico-osservativo sperimentale
5	FIS/05	0-18	Carat Astrofisico, geofisico e spaziale	Carat Astronomico-teorico
6	FIS/01 , FIS/02 , FIS/03 , FIS/04 , FIS/05 , FIS/07 , MAT/07	12-24	Attività formative affini o integrative	Attività formative affini o integrative
Totale crediti		35 - 107		

Riepilogo crediti

LM-17 Fisica			
Attività	Ambito	Crediti	
Carat	Astrofisico, geofisico e spaziale	6	48
Carat	Microfisico e della struttura della materia	0	6
Carat	Sperimentale applicativo	6	12
Carat	Teorico e dei fondamenti della fisica	11	17
Attività formative affini o integrative		12	24
Minimo CFU da D.M. per le attività caratterizzanti 40 Minimo crediti assegnati dall'ateneo per le attività caratterizzanti 42 Somma crediti minimi ambiti caratterizzanti 23			
Minimo CFU da D.M. per le attività affini 12 Minimo crediti assegnati dall'ateneo per le attività affini 12 Somma crediti minimi ambiti affini 12			
Totale		35	107

LM-58 Scienze dell'universo			
Attività	Ambito	Crediti	
Carat	Astronomico-osservativo sperimentale	6	30
Carat	Astronomico-tecnologico	6	12
Carat	Astronomico-teorico	11	41
Attività formative affini o integrative		12	24
Minimo CFU da D.M. per le attività caratterizzanti 40 Minimo crediti assegnati dall'ateneo per le attività caratterizzanti 42 Somma crediti minimi ambiti caratterizzanti 23			
Minimo CFU da D.M. per le attività affini 12 Minimo crediti assegnati dall'ateneo per le attività affini 12 Somma crediti minimi ambiti affini 12			
Totale		35	107

Attività caratterizzanti

LM-17 Fisica

ambito disciplinare	settore	CFU
Sperimentale applicativo	FIS/01 Fisica sperimentale	6 - 12
Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici	11 - 17
Microfisico e della struttura della materia	FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare	0 - 6
Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/05 Astronomia e astrofisica	6 - 48
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 40:		42
Totale per la classe	23 - 83	

LM-58 Scienze dell'universo

ambito disciplinare	settore	CFU
Astronomico-osservativo sperimentale	FIS/05 Astronomia e astrofisica	6 - 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	11 - 41
Astronomico-tecnologico	FIS/01 Fisica sperimentale	6 - 12
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 40:		42
Totale per la classe	23 - 83	

Attività affini

LM-17 Fisica

ambito disciplinare	settore	CFU	
		min	max
Attività formative affini o integrative	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) MAT/07 Fisica matematica	12 - 24	
		cfu min 12	
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività affini 12 minimo da D.M. 12			
Totale per la classe		12 - 24	

LM-58 Scienze dell'universo

ambito disciplinare	settore	CFU	
		min	max
Attività formative affini o integrative	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) MAT/07 Fisica matematica	12 - 24	
		cfu min 12	
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività affini 12 minimo da D.M. 12			
Totale per la classe		12 - 24	

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale		30	42
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	0	6
	Tirocini formativi e di orientamento	0	12
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	12
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		1	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		43 - 84	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali per la classe LM-17	78 - 191
Range CFU totali per la classe LM-58	78 - 191

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

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e non in ambiti di base o caratterizzanti : FIS/01 , FIS/03 , FIS/04 , FIS/05 , FIS/07 , MAT/07)

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : FIS/02)

L'attività didattica del corso di laurea magistrale in Astrophysics and Cosmology si concentra in un numero limitato di SSD, quasi tutti appartenenti all'ambito fisico

(FIS/01-FIS/05 e FIS/07). Tali settori si articolano su tematiche sufficientemente ampie da coprire sia insegnamenti di base o caratterizzanti che insegnamenti più specialistici, appartenenti alla categoria degli affini. Ad esempio il settore FIS/05 comprende tutta l'astronomia e l'astrofisica e quindi ricadono al suo interno sia i corsi caratterizzanti del I anno, I semestre (come Fundamentals of Astrophysics and Cosmology), sia corsi avanzati del I anno, II semestre o del II anno (come Compact Object Astrophysics o Galaxy Dynamics).

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

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

La notevole ampiezza degli intervalli nei gruppi 4 e 5 delle attività caratterizzanti è dovuta alla presenza di due diversi percorsi formativi formalizzati (curricula), ciascuno dei quali a sua volta presenta un limitato numero di opzioni tra insegnamenti che ricadono in ambiti diversi delle discipline caratterizzanti.

RAD chiuso il 14/02/2019