



RAPPORTO DI RIESAME CICLICO 2017

CdS: LM Scienze Fisiche ed Astrofisiche

Classe: LM-17

Dipartimento di riferimento: Fisica e Astronomia

Scuola: Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali

Sede: via G. Sansone 1, 50019 Sesto Fiorentino

Primo anno accademico di attivazione: 2009-10

PARTE GENERALE

Composizione del Gruppo di Riesame

Prof. Giovanni Modugno - Presidente del CdS, Responsabile del Riesame

- Prof.ssa Anna Vinattieri docente CdS, responsabile AQ del CdS
- Prof. Alessandro Marconi, docente del CdS, membro
- Prof. Vitaliano Ciulli, docente del CdS, membro
- Dr.ssa Alessandra Beni, rappresentante degli studenti
- Sig.ra Cristina Di Maria (Segreteria Scuola SMFN)
- Dott.ssa Laura Bartoli (El.En. - Rappresentante del mondo del lavoro)

Attività e informazioni



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

*Format predisposto dal
Presidio della Qualità di Ateneo
Rev. gennaio 2018*

Rif. Linee guida ANVUR 10/08/2017



1 – DEFINIZIONE DEI PROFILI CULTURALI E PROFESSIONALE E ARCHITETTURA DEL CDS

La sezione riguarda, prevalentemente, l'indicatore **R3.A** del modello AVA 2.0 il cui obiettivo è:
accertare che siano chiaramente definiti i profili culturali e professionali della figura che il CdS intende formare e che siano proposte attività formative con essi coerenti.

1- a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI DALL'ULTIMO RIESAME

Il CdS in Scienze Fisiche ed Astrofisiche è strutturato in quattro curricula che identificano i principali ambiti di ricerca in cui è attivo il Dipartimento di Fisica e Astronomia: Astrofisica, Fisica della Materia, Fisica Nucleare e Subnucleare, Fisica Teorica. A tal riguardo, una importante caratterizzazione del CdS è la sinergia fra le ricerche svolte nel Dipartimento e negli enti e laboratori di ricerca (Consiglio Nazionale delle Ricerche - CNR, Istituto Nazionale di Astrofisica - INAF, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - INFN, Laboratorio Europeo per le Spettroscopie Nonlineari - LENS) che sono ad esso tutti fortemente legati. Come ampiamente illustrato nel [Rapporto di Riesame Ciclico](#) (RRC) del gennaio 2015, nell'anno accademico 2015-16 è stata modificato l'Ordinamento del CdS, riducendo il carico degli insegnamenti caratterizzanti comuni ai differenti curricula e obbligatori per tutti gli studenti. Questa modifica nasce dall'esigenza di permettere una maggiore specializzazione degli studenti in uno dei differenti ambiti, con particolare attenzione agli sviluppi più recenti della Fisica e dell'Astrofisica. Nessuna ulteriore modifica è stata apportata all'Ordinamento e non si prevedono altre modifiche a breve termine. Per garantire che la modifica dell'Ordinamento introdotta producesse effetti positivi sulla carriera degli studenti, dal 2015 è stata effettuata invece una costante revisione, anno per anno, del Regolamento del CdS in modo da: a) includere nell'offerta formativa insegnamenti sui temi più recenti di forte rilevanza a livello internazionale, sia di fisica fondamentale che applicata; b) permettere la costruzione di piani di studio degli studenti sempre di più personalizzati; c) favorire l'internazionalizzazione del CdS, soprattutto attraverso lo strumento dell'Erasmus Traineeship. Inoltre, raccogliendo i suggerimenti che il Comitato di Indirizzo ha formulato nel 2015 (si veda il relativo [verbale](#)), si sono intensificate le iniziative di informazione/promozione con aziende ed imprese ad alto contenuto tecnologico della Regione, in modo tale da favorire l'ingresso dei laureati del CdS nel mondo del lavoro.

1-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

L'analisi dei dati compiuta nell'ambito del presente Riesame ha mostrato i seguenti aspetti caratterizzanti degli studenti del CdS e delle loro carriere:

- Circa il 90% degli studenti in ingresso proviene dal CdS triennale in Fisica e Astrofisica dell'Università di Firenze; il rimanente 10% proviene da altri corsi triennali italiani in Fisica. Dal 2015 si sta osservando un aumento del numero dei laureati triennali di Firenze che scelgono di proseguire nel CdS magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche (58% nel 2015, 75% nel 2016 e 83% nel 2017). Si ritiene che questo sia un effetto positivo della modifica all'Ordinamento compiuta nel 2015, che ha permesso l'introduzione di nuovi insegnamenti. La soddisfazione degli studenti è in generale elevata, anche se margini di miglioramento riguardano la qualità e la sinergia degli insegnamenti, oltre che una maggiore flessibilità nella composizione del piano di studio.
- Dai dati ANVUR per il triennio 2013-2015 appare che la durata del corso è maggiore della media nazionale di qualche mese. L'analisi delle carriere degli studenti mostra che il ritardo è concentrato nel primo anno di corso; si veda al riguardo l'[allegato 3](#) al verbale del Consiglio di CdS del 7/7/2017. Questo dato è da imputarsi principalmente a due fattori: il gruppo di 42 CFU di esami obbligatori, che è stato infatti fortemente ridotto dall'a.a. 2015-16; l'eccessiva durata del corso triennale, che comporta un ritardo di qualche mese nell'effettivo inizio degli studi magistrali. La soluzione di questo secondo problema è uno dei principali obiettivi di miglioramento per il CdS triennale in Fisica ed Astrofisica (si veda il corrispondente RRC).



- L'internazionalizzazione degli studi in uscita è in crescita, soprattutto attraverso lo strumento dell'Erasmus Traineeship, che essenzialmente permette agli studenti di svolgere il lavoro di tesi all'estero. Il numero di studenti Erasmus in ingresso è piuttosto basso (2-3 studenti/anno), anche se in crescita. Si rileva l'esigenza di incentivare ulteriormente entrambi i canali di internazionalizzazione.
- L'uscita degli studenti del CdS è prevalentemente verso un dottorato di ricerca: più dell'85% secondo l'indagine AlmaLaurea del 2017, a fronte di una media nazionale intorno al 65%. Questo è certamente un effetto positivo della approfondita formazione di base su tutti gli aspetti della Fisica e dell'Astrofisica moderne che viene fornita agli studenti del CdS. Un certo numero di laureati trova rapidamente impiego in aziende, soprattutto ad alto contenuto tecnologico.

Si ritiene che i principali aspetti su cui si basano la competitività e l'impatto del CdS siano: 1) qualità, efficacia e durata del corso; 2) attrattività del corso a livello nazionale ed internazionale; 3) legami con il mondo del lavoro (accademia, industria, scuola, servizi).

Dal 2015 si stanno già compiendo numerose azioni al riguardo:

- 1) Azioni volte ad una riduzione della durata media del CdS triennale in Fisica e Astrofisica. Modifica dell'Ordinamento didattico del CdS, nel 2015, per una riduzione del gruppo di insegnamenti introduttivi obbligatori (si veda il [RRC](#) del 2015). Revisione progressiva degli insegnamenti introduttivi in termini di difficoltà e di organizzazione didattica; revisione continua degli insegnamenti avanzati e introduzione di una maggiore flessibilità nei curricula e nei piani di studio (si veda il punto 5 del [verbale](#) del Consiglio del 15/3/2018).
- 2) Organizzazione di un evento annuale di introduzione del CdS magistrale agli studenti del CdS triennale (si veda la pagina web sull'[orientamento in ingresso](#)). Progettazione di un percorso internazionale di Fisica dei Sistemi Complessi in collaborazione con l'ENS di Lione e l'Università di Potsdam (si veda il [verbale](#) del Comitato per la Didattica del 7/11/2016). Riconoscimento formale dei periodi svolti all'estero in Erasmus Traineeship, come incentivo alla visita di atenei e laboratori di ricerca internazionali (si veda il punto 5 del [verbale](#) del Consiglio del 15/3/2018).
- 3) Rafforzamento delle azioni di terza missione per facilitare l'inserimento nel mondo del lavoro. Il responsabile AQ del CdS, in qualità di referente per le attività di Career Service e Placement per il Polo Scientifico dell'Università di Firenze, ha organizzato con periodicità almeno annuale incontri fra le aziende attive nel comprensorio e gli studenti/laureandi/dottorandi per informare e promuovere l'inserimento lavorativo in ambito non accademico, nell'ambito del servizio [l'Impresa si presenta](#). Si vedano in particolare gli incontri organizzati a [novembre 2016](#), a [maggio 2017](#), a [novembre 2017](#) e a [maggio 2018](#). Questa attività oltre a favorire stage curriculari e tesi in aziende del comprensorio, consente un monitoraggio costante della rispondenza fra il profilo del laureato in Scienze Fisiche ed Astrofisiche e le esigenze delle aziende.

1-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Gli obiettivi di miglioramento della competitività e dell'impatto del CdS in Scienze Fisiche e Astrofisiche per il prossimo futuro non possono che riguardare gli aspetti già evidenziati nell'analisi precedente: 1) qualità, efficacia e durata del corso; 2) attrattività del corso a livello nazionale ed internazionale; 3) legami con il mondo del lavoro (accademia, industria, scuola, servizi).

In questa sezione si descrivono soltanto le azioni relative all'architettura del corso. Altre azioni saranno descritte nella Sezione 2.

- 1) Si prevede di proseguire la revisione dell'offerta didattica, in primo luogo per gli insegnamenti introduttivi obbligatori, in termini di difficoltà e di organizzazione didattica. La revisione dei programmi sarà compiuta



congiuntamente a quella degli insegnamenti di introduzione alla Fisica Moderna del CdS triennale, anche allo scopo di ridurre la durata media di entrambi i corsi di studio. Si prevede inoltre di continuare la revisione degli insegnamenti caratterizzanti di tutti i curricula e di aumentare la flessibilità nei piani di studio permettendo l'inserimento di insegnamenti caratterizzanti da più curricula. Questa azione di revisione andrà fatta tenendo conto delle soluzioni adottate dai CdS della stessa classe almeno a livello nazionale e riguarderà anche gli insegnamenti più avanzati. La responsabilità di questa azione è condivisa dal Comitato per la didattica, dalla CPDS di CdS e dal Consiglio. La durata prevista della revisione è di due anni.

2) Verranno coinvolti tutti i docenti del CdS in un'azione di revisione delle attuali convenzioni Erasmus, per aumentare i legami con le università estere per i quali esistono già legami di ricerca con il Dipartimento. Verrà proseguito il lavoro per l'implementazione del percorso di studi internazionale, con l'obiettivo di ottenere un titolo di studio riconosciuto in Italia, Germania e Francia. La responsabilità dell'azione è del Comitato per la didattica; il tempo previsto è tre anni.

3) Si prevede di allargare la composizione del Comitato d'Indirizzo, oltre che ad un maggior numero di rappresentanti delle aziende del comprensorio, anche ai rappresentanti dei curricula del CdS magistrale e di Enti di ricerca, per massimizzare interazioni e modulare i profili degli studenti in uscita. La responsabilità è del Gruppo di Riesame; il tempo previsto è due anni.



2 - L'ESPERIENZA DELLO STUDENTE

La sezione riguarda, prevalentemente, l'indicatore R3.B del modello AVA 2.0 il cui obiettivo è:
accertare che il CdS promuova una didattica centrata sullo studente, incoraggi l'utilizzo di metodologie aggiornate e flessibili e accerti correttamente le competenze acquisite.

2-a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI INTERCORSI DALL'ULTIMO RIESAME

Le azioni di carattere generale compiute dal Riesame Ciclico precedente riguardano principalmente l'orientamento in ingresso ed in itinere, e la creazione di piani di studio personalizzati. Queste azioni sono riassunte nel quadro seguente.

2-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Requisiti d'ingresso

Come si è già discusso nella Sezione 1, la maggioranza degli studenti proviene dal CdS triennale in Fisica e Astrofisica dell'Università di Firenze, con il quale esiste una naturale continuità nella formazione. Il curriculum dei rimanenti studenti in ingresso è valutato da un'apposita Commissione Didattica, che oltre al nulla-osta all'ammissione al corso richiede che vengano colmate eventuali lacune. I requisiti d'accesso sono descritti in modo dettagliato nel [Regolamento didattico](#). Il Regolamento didattico prevede comunque la frequenza di quattro insegnamenti introduttivi ai curricula, su temi di base di Astrofisica, Fisica della Materia, Fisica Nucleare-Subnucleare, Fisica Teorica al fine di garantire una formazione di base ad ampio spettro.

Orientamento in ingresso/itinere

Il CdS organizza eventi periodici di orientamento in ingresso, rivolta principalmente agli studenti dell'ultimo anno del CdS triennale. Negli ultimi anni, l'evento è stato organizzato durante il mese di ottobre ed ha previsto sia una presentazione generale della struttura dei curricula, sia una presentazione dettagliata delle attività didattiche e di ricerca legate ai singoli curricula. Si veda la pagina sull'[orientamento in ingresso](#) del sito di CdS e, a titolo di esempio, il punto 5 del [verbale](#) del Comitato per la Didattica del 19/10/2017. L'orientamento in itinere avviene soprattutto in occasione della presentazione e revisione annuale dei piani di studio, che avviene di norma durante il mese di novembre. In quell'occasione, tutti gli studenti possono interagire con i membri del Comitato per la Didattica, in particolare con i docenti referenti dei curricula e con il delegato all'orientamento, per costruire il loro piano di studi. Informazioni utili per gli studenti sono fornite sulle pagine del sito web di CdS dedicate all'[orientamento in itinere](#) e ai [piani di studio](#). Inoltre, il CdS organizza una serie di seminari "[Alle frontiere della Fisica Moderna](#)" tenuti espressamente per gli studenti da scienziati internazionali su temi di grande rilevanza scientifica, come ad esempio quelli legati all'assegnazione annuale del premio Nobel.

Tutorato

Attualmente non sono previste attività di tutorato per il CdS magistrale.

Agli studenti del CdS viene invece offerta l'opportunità di avere un ruolo attivo nelle attività di tutoraggio in insegnamenti di Fisica nei CdS triennali dell'Ateneo, incluso il CdS triennale in Fisica e Astrofisica. Si veda il punto 10 del [verbale](#) del Consiglio del 14/11/2017.



Orientamento in uscita

Il Presidente di CdS, il responsabile AQ ed i docenti del CdS partecipano attivamente all'orientamento in uscita degli studenti. Come già accennato, l'orientamento in uscita verso le aziende ed imprese ad alto contenuto tecnologico avviene attraverso l'attività [l'Impresa si presenta](#) del Career Service e Placement. Nel periodo 2016-2018 sono stati organizzati i seguenti eventi:

- incontro con aziende attive nell'ambito dell'Ottica e della Fotonica: "Ottica e Fotonica: alta tecnologia ed innovazione" (22/5/2018) [link](#)
- incontro con aziende attive nell'ambito della diagnostica/conservazione beni culturali: "La scienza nell'arte e per l'arte: nuove professionalità per il territorio" (15/11/2017) [link](#)
- visita allo stabilimento CSO, azienda leader nella produzione di strumentazione per applicazioni in ambito Ottica/Oftalmologia (31/5/2017) [link](#)
- incontro con aziende ad ampio spettro: "Università e Aziende al Polo Scientifico: un incontro ravvicinato" (11/11/2016) [link](#)

Percorsi flessibili e metodologie didattiche

La costruzione dei piani personalizzati avviene attraverso interazioni puntuali con i referenti dei curricula nel Comitato per la didattica. Tali interazioni avvengono almeno una volta al primo anno di corso, nel mese di novembre, in occasione della presentazione del primo piano di studio, ma possono essere reiterate liberamente (si veda ad esempio il [verbale](#) del Comitato della Didattica del 7/12/2017).

Il regolamento didattico prevede un periodo di tirocinio interno o esterno (6 CFU), il cui scopo è di fornire competenze aggiuntive competenze per la ricerca o per l'ingresso nel mondo del lavoro (anche se tirocinio è tipicamente troppo breve per un'interazione proficua con le aziende, con le quali il tirocinio spesso è di tipo extracurricolare). Il tirocinio interno, oltre alle competenze introduttive alla ricerca, consiste in corsi formativi alla sicurezza sul luogo di lavoro/ricerca e competenze di tipo informatico.

Internazionalizzazione

Ai fini dell'internazionalizzazione in ingresso, i docenti, su richiesta degli studenti Erasmus in ingresso, erogano gli insegnamenti in lingua inglese. Ai fini dell'internazionalizzazione in uscita, viene promossa la redazione della tesi magistrale in lingua inglese; questo promuove la possibilità di partecipazione dei laureati ad opportunità di lavoro ed a programmi di dottorato in paesi europei. Viene promosso lo svolgimento all'estero del lavoro di tesi, nell'ambito del programma Erasmus Traineeship. Si sta valutando l'introduzione, all'interno delle attività di tirocinio, di un corso di inglese livello B2, sfruttando l'offerta didattica del Centro linguistico di ateneo.

Verifica dell'apprendimento

Le modalità di verifica dell'apprendimento sono pubblicizzate nei syllabus anche prima del semestre di riferimento per l'insegnamento e sono comunicate in modo approfondito agli studenti all'inizio delle lezioni di ogni insegnamento. È già in atto un'azione per sensibilizzare i docenti verso un maggior livello di dettaglio nella definizione dei programmi e delle modalità di verifica.

2- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Si prevedono azioni volte a migliorare l'inserimento del CdS nella realtà territoriale, per quanto riguarda l'esperienza degli studenti in ingresso, in itinere ed in uscita:



1) Si prevede di allargare la platea di studenti a cui è rivolto l'orientamento in ingresso, sia mediante eventi di presentazione congiunti con i CdS della stessa classe nella regione, sia mediante una sezione dedicata del sito web. La sezione dovrebbe illustrare i percorsi di studio legati ai temi di fisica più attuali, lungo i quali si svolge la ricerca del Dipartimento, oltre alle opportunità di studio e ricerca per la tesi di laurea. La responsabilità è del Comitato per la didattica; le prime azioni sono previste entro un anno.

2) Si promuoveranno le specificità del CdS su base regionale e di macro area territoriale per aumentare le possibilità di lavoro dei laureati, con particolare riferimento alle eccellenze nelle attività di ricerca del dipartimento di Fisica e Astronomia e degli enti di ricerca ad esso collegati. A tal fine verranno organizzate giornate di studio dedicate a seminari divulgativi tenuti da docenti del CdS e ricercatori degli Enti del comprensorio per illustrare attività di ricerche collegate ad insegnamenti presenti nel CdS. Oltre alla pubblicizzazione sul sito web, verranno informati, e potenzialmente coinvolti, anche gli altri CdS della regione/macro area. La responsabilità è del referente AQ del CdS; le prime azioni sono previste entro un anno.

3) Si studierà una forma di tutoraggio da parte dei docenti sullo stile di quello utilizzato nelle università inglesi. Il tutor viene assegnato all'immatricolazione, momento in cui avviene la scelta del curriculum, e segue l'evoluzione della carriera dello studente attraverso incontri regolari. La responsabilità per lo studio dell'azione è del Comitato per la didattica; il tempo previsto è due anni.

4) Sarà studiato un ampliamento dell'offerta di attività per il tirocinio interno, ad esempio con l'inserimento di un corso di inglese di livello B2 e di moduli per l'acquisizione di soft skills (tecniche di presentazione dei risultati scientifici, proprietà intellettuale, redazione CV, etc.). A questo riguardo saranno utilizzati anche i servizi di Orientamento e Placement dell'Ateneo. La responsabilità è del Comitato per la didattica; il tempo previsto è un anno.



3 – RISORSE DEL CdS

La sezione riguarda, prevalentemente, l'indicatore **R3.C** del modello AVA 2.0 il cui obiettivo è: **accertare che il CdS disponga di un'adeguata dotazione di personale docente e tecnico-amministrativo, usufruisca di strutture adatte alle esigenze didattiche e offra servizi funzionali e accessibili agli studenti.**

3- a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI INTERCORSI DALL'ULTIMO RIESAME

Le azioni di carattere generale compiute dal Riesame Ciclico precedente riguardano la razionalizzazione di alcuni servizi organizzativi del CdS, la progressiva introduzione di nuovo personale docente con nuove specializzazioni, ed il rinnovamento delle strumentazioni nei laboratori didattici.

3- b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

L'analisi compiuta su tutti i dati a disposizione non ha riscontrato criticità rispetto alla dotazione e qualificazione del personale docente. I docenti sono adeguati, sia per numerosità che per qualificazione (il 75% del carico didattico è affidato a docenti strutturati degli SSD di base del CdS). Vista la preziosa opportunità, il corso offre anche insegnamenti tenuti da ricercatori degli enti di ricerca (CNR, INAF, INFN) con elevata qualificazione, su temi avanzati legati a tematiche di ricerca di grande rilievo a livello nazionale ed internazionale. Questo tra l'altro fa aumentare notevolmente le opportunità di partecipazione degli studenti ad attività scientifiche di punta, nell'ambito del loro lavoro di tesi. Come discusso più ampiamente nel quadro 4b, l'offerta didattica viene aggiornata frequentemente per attivare nuovi insegnamenti su temi avanzati, data la disponibilità di docenti con elevata specializzazione su quei temi, spesso acquisita durante periodi passati all'estero. Queste azioni di valorizzazione del legame tra le competenze dei docenti e l'offerta didattica sono sicuramente un punto di forza del CdS in Scienze Fisiche e Astrofisiche. Molti dei docenti del corso fanno anche parte del Collegio dei Docenti dei due corsi di dottorato di area fisica, che sono il [Dottorato in Fisica e Astrofisica](#) e l'[International Doctorate in Atomic and Molecular Photonics](#), assicurando così che ci sia una naturale continuità tra il CdS ed il dottorato in termini di offerta formativa. Nell'ambito della revisione annuale dell'offerta didattica vengono stimolate le interazioni tra i docenti, non solo per rafforzare le sinergie tra insegnamenti, ma anche per promuovere la condivisione delle metodologie didattiche.

Riguardo alle strutture e servizi, l'analisi ha verificato la disponibilità e la qualità delle aule e dei laboratori didattici, e l'efficienza dei servizi di supporto per i vari aspetti legati alla didattica. Le aule sono in numero sufficiente, così come i laboratori didattici, la cui strumentazione viene continuamente rinnovata sia attraverso l'uso di dotazioni per la ricerca del Dipartimento, sia attraverso l'acquisizione di nuova strumentazione sui fondi per la didattica assegnati annualmente. Per sopperire all'assenza di aule studio riservate agli studenti, il Dipartimento ha recentemente attrezzato spazi per consentire lo studio di piccoli gruppi di studenti a più diretto contatto con i docenti.

Il supporto di segreteria è adeguato, per quanto riguarda le carriere degli studenti (segreteria studenti), la gestione delle tesi e delle attività Erasmus (segreteria di Scuola), l'organizzazione del calendario degli esami e la programmazione didattica (segreterie di Dipartimento e di Scuola). Molti aspetti tecnici sono chiaramente di competenza del corpo docente, ed infatti la gran parte del lavoro di organizzazione del CdS viene svolta dalle varie commissioni composte da docenti del CdS (Comitato per la Didattica, Commissione Paritetica di CdS, Gruppo di Riesame, Commissione Didattica "Nulla-Osta", Consiglio di CdS). Il carico di lavoro delle varie commissioni didattiche di CdS è in generale distribuito tra un buon numero di docenti ed è quindi accettabile. Un'importante eccezione riguarda però il Presidente di CdS, che, in quanto coordinatore delle attività di tutte le commissioni, ha un carico di lavoro eccessivo. Si ritiene pertanto necessaria l'acquisizione di una unità di personale dedicata a funzioni di segreteria per la presidenza del CdS.



3- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Gli obiettivi di miglioramento previsti riguardano la fruizione delle strutture didattiche da parte degli studenti ed i processi di funzionamento del CdS.

Azioni previste:

- 1) Sarà stimolata la revisione della strumentazione e delle esperienze dei laboratori didattici, per fornire agli studenti competenze le più avanzate ed aggiornate possibili. La responsabilità è del Comitato per la Didattica; il tempo previsto è due anni.
- 2) Si ricercheranno nuovi, più ampi spazi presso il Dipartimento da dedicare alle attività di studio degli studenti del CdS, al fine di aumentare ulteriormente le interazioni tra docenti e studenti. La responsabilità è del Comitato per la Didattica; il tempo previsto è due anni.
- 3) Si studierà, insieme al Dipartimento, la realizzazione di una segreteria di presidenza, che assista il Presidente nell'organizzazione dei lavori delle commissioni didattiche e nei rapporti con le segreterie didattiche. La responsabilità è del Presidente; il tempo previsto è sei mesi.



4 – MONITORAGGIO E REVISIONE DEL CdS

La sezione riguarda, prevalentemente, l'indicatore **R3.D** del modello AVA 2.0 il cui obiettivo è:

accertare la capacità del CdS di riconoscere gli aspetti critici e i margini di miglioramento della propria organizzazione didattica e di definire interventi conseguenti.

4- a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI INTERCORSI DALL'ULTIMO RIESAME

La struttura organizzativa del CdS riguardo al monitoraggio ed alla revisione è cambiata dal precedente Riesame Ciclico solo per la composizione del Comitato per la Didattica, che è stata allargata ad un maggior numero di delegati ai vari compiti organizzativi del CdS (vedi quadro 4-b).

4- b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Contributo dei docenti e degli studenti

Per la gestione e la revisione del CdS sono attivi i seguenti organismi, che hanno tutti al loro interno una adeguata rappresentanza studentesca con l'esclusione della Presidenza e della Commissione Didattica di Dipartimento.

- 1) la Presidenza, supportata da un Vice Presidente.
- 2) il Consiglio di Corso di Studio, che si riunisce tipicamente 6 volte l'anno per discutere i rapporti delle varie commissioni e per approvare tutte le azioni che riguardano il CdS.
- 3) il Comitato per la Didattica, che si riunisce su base circa mensile e che ha il compito di organizzare le attività didattiche (esami, orari delle lezioni, tirocini), di analizzare ed approvare i piani di studio, di vagliare le domande degli studenti, di analizzare le carriere degli studenti e di fare il lavoro preparatorio per le modifiche del Regolamento didattico. All'interno del Comitato vari Delegati si occupano di aspetti specifici dell'organizzazione Didattica: Erasmus, Esami, Orario delle lezioni, Tirocini, Tesi di laurea. Il Comitato comprende anche dei referenti per i quattro curricula del CdS magistrale, i quali coinvolgono tutti i docenti del proprio curriculum in riunioni periodiche per una efficace azione di monitoraggio e aggiornamento dell'offerta didattica. Del Comitato fanno parte 3 rappresentanti degli studenti, per un'efficace raccolta delle osservazioni e delle proposte degli studenti.
- 4) il Gruppo di Riesame, il cui scopo principale è il controllo della qualità del CdS, che include l'analisi degli indicatori ANVUR e la redazione dei Rapporti di Riesame.
- 5) La CPDS di Scuola, ai cui rapporti periodici contribuisce la Commissione Paritetica del CdS.
- 6) La Commissione Paritetica di CdS (5 docenti e 5 rappresentanti degli studenti), che si riunisce almeno due volte l'anno per l'analisi della valutazione della didattica da parte degli studenti, per la proposta di azioni migliorative della didattica e per preparare i contributi ai rapporti della CPDS di Scuola. I rappresentanti degli studenti raccolgono le osservazioni e i suggerimenti di tutti studenti in apposite assemblee.
- 7) la Commissione Didattica "Nulla-Osta", che ha lo scopo di verificare il possesso dei requisiti di ingresso al CdS magistrale per gli studenti provenienti da CdS appartenenti a classi diverse dalla L-30 oppure da altri Atenei.
- 8) La Commissione Didattica di Dipartimento, di cui è membro il Presidente di CdS, stabilisce anno per anno le assegnazioni degli insegnamenti programmati ai docenti del CdS.

I rapporti periodici della CPDS e del Gruppo di Riesame, ed anche le indagini compiute dal Comitato per la Didattica, sono ampiamente pubblicizzate al Consiglio. Tutti gli organismi citati, con l'esclusione di quelli ai punti 4) e 7), si riferiscono ad entrambi i CdS, quello triennale in Fisica e Astrofisica e quello magistrale in Scienze Fisiche ed Astrofisiche che è l'oggetto del presente rapporto. Questa scelta permette di avere la massima sinergia tra i due CdS.



Vista la numerosità moderata del corso, gli studenti sono invitati a contattare direttamente il Presidente di CdS per ogni problematica specifica relativa alla didattica. Il Presidente ne cerca quindi soluzioni insieme alle varie commissioni oppure insieme ai docenti degli specifici insegnamenti, a seconda dei casi.

Coinvolgimento interlocutori esterni

Raccogliendo il suggerimento avuto dal Comitato d'Indirizzo nel 2015, il CdS ha iniziato un'azione vigorosa per stringere i contatti con le aziende ad alto contenuto tecnologico del territorio, portata avanti in particolare dal referente AQ. In Sezione 2 sono già stati menzionati i principali eventi di orientamento ed interazione con le aziende organizzati nel periodo 2016-2018. L'azione sarà proseguita.

Interventi di revisione dei percorsi formativi

La revisione dell'offerta formativa avviene attraverso un processo di interazione continua tra varie commissioni: a) il Comitato per la Didattica, che analizza i piani di studio e monitora l'andamento delle carriere degli studenti; b) la CPDS di CdS, che alla fine di ogni semestre analizza le valutazioni della didattica e discute le proposte della rappresentanza studentesca; c) il Gruppo di Riesame, che almeno una volta l'anno analizza l'andamento complessivo del CdS, anche sulla base degli indicatori ANVUR. Gli interventi correttivi ai singoli insegnamenti vengono suggeriti ai docenti coinvolti. Gli aspetti più generali vengono presentati al Consiglio, che discute ed approva gli interventi correttivi di carattere generale. Ogni anno vengono organizzate più riunioni sia del Comitato per la Didattica sia dei docenti appartenenti ai vari curricula, per discutere in modo approfondito le modifiche all'offerta didattica per l'anno successivo. L'offerta didattica è infine discussa e approvata dal Consiglio.

Questo tipo di processo si è per esempio svolto durante il periodo Febbraio - Marzo 2018 (verbali del Comitato per la Didattica del [08/2/2018](#) e del [13/3/2018](#)), al termine del quale è stata approvata una revisione di due dei curricula, Fisica Nucleare-Subnucleare e Fisica Teorica ([verbale](#) del Consiglio del 15/3/2018). La revisione ha avuto il duplice scopo di razionalizzare gli insegnamenti introduttivi obbligatori e di permettere una maggiore flessibilità dei piani di studio sia nella Fisica Nucleare-Subnucleare che nell'ambito trasversale della Fisica dei Sistemi Complessi. Sono inoltre stati introdotti nuovi insegnamenti su temi avanzati, per offrire agli studenti nuove competenze sia di tipo fondamentale che applicativo: Didattica della Fisica, Fisica dell'Atmosfera, Paradossi Quantistici, Progettazione di Strumentazioni Ottiche, Teorie dell'Universo Primordiale. L'insegnamento di Didattica della Fisica è stato progettato in modo da soddisfare i requisiti ministeriali per il percorso FIT, recentemente introdotto per l'accesso all'insegnamento nella scuola secondaria ([verbale](#) del Consiglio del 14/11/2017).

4- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Come già discusso, la continua revisione e miglioramento dell'offerta didattica è un obiettivo primario per il CdS in Scienze Fisiche e Astrofisiche. Si ritiene che la struttura del processo di monitoraggio e revisione sia ben funzionante, almeno per quanto riguarda il contributo dei docenti e dei rappresentanti degli studenti alle fasi di monitoraggio e di progettazione, e possa essere mantenuta nel prossimo futuro. Si riscontra però una carenza per quanto riguarda il coinvolgimento di tutti gli studenti nella valutazione della didattica. Infatti, per numerosi insegnamenti il numero di studenti frequentanti non raggiunge la soglia necessaria per potere effettuare un'analisi statistica attendibile (si vedano, ad esempio, il punto 8 del [verbale](#) del Consiglio del 14/11/2017, ed i relativi i verbali della Commissione Paritetica di CdS del [26/5/2017](#) e del [30/10/2017](#), che si riferiscono all'a.a. 2016/17).

Azioni previste:

1) Definizione di strategie di incentivazione alla valutazione degli insegnamenti da parte di tutti gli studenti. Monitoraggio della numerosità degli studenti frequentanti gli insegnamenti, su base triennale. La responsabilità è del Comitato per la Didattica; il tempo previsto è un anno.



5 – COMMENTO AGLI INDICATORI

Gli indicatori delle Schede di Monitoraggio Annuale (SMA) sono proposti allo scopo principale di indurre nei CdS una riflessione sul grado di raggiungimento dei propri obiettivi specifici. In questa sezione si riprendono i commenti fatti nelle SMA, possibilmente approfonditi ed integrati con informazioni fornite dall'Ateneo, o con dati aggiornati forniti da ANVUR.

5- a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI INTERCORSI DALL'ULTIMO RIESAME

Poiché si tratta del primo commento agli indicatori di monitoraggio non è possibile descrivere la sintesi dei mutamenti intercorsi dall'ultimo riesame.

5- b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

In data 13 aprile 2018 sono stati resi disponibili dall'ANVUR gli indicatori aggiornati all'anno solare 2016, ed anche i nuovi indicatori sull'occupabilità e sulla soddisfazione degli studenti in uscita. Il Comitato per la Didattica ne ha compiuto un'analisi quantitativa, nel corso della riunione del 17/05/2018, confrontando i dati alla base degli indicatori con altri dati a disposizione: analisi dettagliata delle carriere studenti da dati di Ateneo, dati AlmaLaurea sull'occupabilità, schede SUA. Si veda al proposito l'analisi dettagliata riportata nell'[allegato 1](#) al [verbale](#) della riunione del Comitato. Si noti che l'analisi del Comitato è stata compiuta sugli indicatori scaricati in data 13/4/2018; alcuni dei valori potrebbero essere stati successivamente aggiornati e perciò potrebbero risultare differenti. L'analisi è stata poi rivista dal Gruppo di Riesame nel corso della riunione del 1/6/2018, e qui ne viene riportata una sintesi degli aspetti principali. Gli indicatori sono stati analizzati a gruppi come segue.

Indicatori sulla progressione delle carriere e la durata del corso di studio.

- 1) iC01 – Percentuale di studenti iscritti entro la durata normale del CdS che abbiano acquisito almeno 40 CFU nell'a.s. L'indicatore mostra oscillazioni; il dato medio è intorno al 20%, pertanto molto al di sotto della media di area geografica, che è intorno al 40%.
- 2) iC02 – Percentuale di laureati entro la durata normale del corso. L'indicatore è in crescita, dal 22% nel 2013 a 29% nel 2016, ma è ancora inferiore alla media di area geografica, che è intorno al 50%.
- 3) iC13 – Percentuale di CFU conseguiti al primo anno su CFU da conseguire. L'indicatore è in leggera crescita, dal 40% nel 2013 al 46% nel 2015 (manca il dato del 2016), ma è ancora al di sotto della media di area geografica, che è attorno al 55%.
- 4) iC17 – Percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso. L'indicatore mostra oscillazioni, con un valore medio del 56% che è inferiore al valor medio per l'area geografica, attorno al 70%.
- 5) iC22 – Percentuale di immatricolati che si laureano, nel CdS, entro la durata normale del corso. L'indicatore mostra un'anomala riduzione dal 36% nel 2013 allo 0% nel 2016. Una verifica dei dati di Ateneo mostra che il dato 2016 è in realtà intorno al 7% (2 laureati in corso su 29 immatricolati), come quello dell'anno precedente. La diminuzione dell'indicatore rispetto ai valori per gli anni 2013-2014 è comunque un dato degno di attenzione.
- 6) iC24 – Percentuale di abbandoni del CdS dopo N+1 anni. Il dato è mediamente in diminuzione, con una media sui 4 anni attorno al 6%, in linea con la media di area geografica.

Gli indicatori segnalano una eccessiva durata del corso rispetto alle medie di area geografica e nazionale. Nel corso della precedente analisi, effettuata con i dati 2013-2015 (si veda l'[allegato 3](#) al [verbale](#) della riunione del Consiglio



del 7/7/2017 e l'[allegato 2](#) al [verbale](#) della riunione del Consiglio del 17/11/2017), si era ipotizzato che le cause fossero principalmente due: a) l'eccessiva durata del corso triennale, che per numerosi studenti comporta una frequenza solo parziale alle lezioni del primo semestre del primo anno; b) l'eccessiva estensione degli insegnamenti obbligatori introduttivi al corso, estensione che era stata infatti ridotta con la riforma dell'ordinamento didattico effettuata nell'a.a. 2015-2016. A sostegno di questa tesi era stata portata un'analisi dettagliata delle carriere studenti, che mostrava come il numero medio di CFU acquisiti fosse particolarmente basso soltanto al primo semestre del primo anno. Il nuovo set di indicatori mette a disposizione i dati per un ulteriore anno. I nuovi dati confermano da un lato l'eccessiva durata del corso. Da un altro lato, la crescita degli indicatori iC02 ed iC13 negli ultimi anni suggerisce che la riforma dell'ordinamento ha avuto effetti positivi, anche se non totalmente risolutivi della problematica. Occorre pertanto proseguire con l'analisi dettagliata delle carriere studenti per individuare le possibili cause della problematica, per poi porvi rimedio attraverso una revisione dell'offerta didattica e dell'organizzazione didattica.

Indicatori sul grado di internazionalizzazione.

- 1) iC10 – Percentuale di CFU conseguiti all'estero dagli studenti regolari sul totale dei CFU conseguiti dagli studenti entro la durata normale del corso. Il valor medio sui 4 anni è intorno a 1.5%, pertanto inferiore alla media di area geografica, 2.5-3%.
- 2) iC11 – Percentuale di laureati entro la durata normale del corso che hanno acquisito almeno 12 CFU all'estero. Nel 2016 l'indicatore si è per la prima volta discostato da zero.
- 3) iC12 – Percentuale di studenti iscritti al primo anno del corso laurea magistrale che hanno conseguito il precedente titolo di studio all'estero. L'indicatore continua ad essere nullo, segnalando che il CdS non sta attraendo studenti laureati all'estero.

L'insieme degli indicatori conferma che il grado di internazionalizzazione è da migliorare, anche attraverso un miglioramento delle procedure amministrative per il riconoscimento dei periodi di studio svolti all'estero dagli studenti del CdS. È in effetti già in vigore dal 2017 una nuova procedura per l'inserimento nelle carriere degli esami esteri con il loro pieno riconoscimento, a differenza di quanto veniva fatto precedentemente (si veda ad esempio il punto 3 del [verbale](#) del Comitato per la Didattica del 5/6/2017 e la relativa [delibera](#)). Inoltre, il CdS ha approvato dal prossimo anno accademico (2018/19) una modifica dell'esame per la prova finale che consentirà l'inserimento in carriera dei periodi di studio svolti all'estero nell'ambito dell'Erasmus Traineeship (si veda il [verbale](#) del Consiglio del 15/3/2018). Si attende quindi una crescita naturale degli indicatori sul grado di internazionalizzazione.

Indicatori sull'occupabilità e sulla soddisfazione dei laureati.

- 1) iC06 – Percentuale di laureati che dichiarano di svolgere un'attività lavorativa o di formazione retribuita (e gli analoghi iC06bis, iC26 e iC26bis). La media sui due anni considerati è circa l'81%, in linea con la media di area geografica ed al di sopra della media nazionale. Il dato per il 2016 è ben al di sopra di entrambi i dati di area e nazionale.
- 2) iC07 – Percentuale di laureati che dichiarano di svolgere un'attività lavorativa o di formazione retribuita (e l'analogo iC07bis). La media sui due anni considerati è circa il 91%, al di sopra delle medie di area geografica e nazionale. Il dato per il 2016 è massimo.
- 3) iC18 – Percentuale di laureati che si iscriverebbero di nuovo allo stesso corso di studio. La media per i due anni considerati è circa lo 75%, leggermente al di sotto delle medie di area geografica (85%) e nazionale (80%).
- 4) iC25 – Percentuale di laureandi complessivamente soddisfatti del CdS. Negli indicatori scaricati in data 13/4/2018, il dato per l'anno 2015 è sensibilmente al di sotto delle medie di area geografica e nazionale, mentre quello per il 2016 è sostanzialmente in linea con tali medie. Scaricando però gli indicatori in una data successiva, in particolare



il 30/5/2018, si è notato che i valori sono stati aggiornati. Il dato di CdS è attorno al 94%, a fronte di una media di area geografica attorno al 92% e di una media nazionale attorno al 93%. Il dato è quindi soddisfacente.

Il grado di occupabilità dei laureati è tendenzialmente al di sopra di entrambe medie di area geografica e nazionale. Questo suggerisce che la preparazione dei laureati del corso di studio è superiore a quella della media nazionale e di area. Questo tipo di dati è molto confortante, in quanto segnala che la maggior durata del corso rispetto alla media nazionale sia dovuto, almeno in parte, ad un maggior grado di approfondimento degli argomenti di studio e/o ad un maggior grado di difficoltà degli esami, che però risulta in maggiori opportunità di lavoro per i laureati.

Indicatori sulla consistenza e qualificazione del corpo docente.

- 1) iC08 – Percentuale dei docenti di ruolo che appartengono a SSD di base e caratterizzanti per corso di studio di cui sono docenti di riferimento. L'indicatore ha il valore massimo per tutti gli anni considerati.
- 2) iC09 – Valori dell'indicatore di Qualità della ricerca dei docenti per le lauree magistrali. L'indicatore ha il valore massimo per tutti gli anni considerati.
- 3) iC19 – Percentuale ore di docenza erogata da docenti assunti a tempo indeterminato sul totale delle ore di docenza erogata. L'indicatore oscilla su valori al di sopra della media di area geografica, confrontabili con la media nazionale.
- 4) iC27 – Rapporto studenti iscritti/docenti complessivo e iC28 – Rapporto studenti iscritti al primo anno/docenti degli insegnamenti del primo anno. Entrambi gli indicatori sono al di sotto di entrambe le medie di area geografica e nazionale, segnalando una buona consistenza del corpo docente.

Tutti gli indicatori suggeriscono un'ottima consistenza e qualificazione del corpo docente del corso di studi. In particolare, il fatto che gli indicatori iC08 e iC09 abbiano avuto il valore massimo per tutti gli anni considerati conferma quantitativamente quanto già osservato nel quadro 3b sulla elevata qualificazione del corpo docente.

5- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Gli obiettivi di miglioramento riguardo agli aspetti evidenziati dagli indicatori ANVUR si riferiscono principalmente alla durata del corso ed all'internazionalizzazione. Le principali azioni previste al riguardo sono già state descritte nelle sezioni 1 e 2. In questa sezione si descrivono invece azioni aggiuntive che riguardano l'analisi dettagliata delle carriere studenti.

Azioni previste:

- 1) Verrà effettuato un monitoraggio continuo e dettagliato della durata del corso ed in particolare dei crediti conseguiti durante il primo anno di corso, allo scopo di assistere la revisione della programmazione didattica descritta nel quadro 1-c. La responsabilità è del Comitato per la Didattica; si prevede di ottenere un primo quadro dettagliato entro sei mesi.
- 2) Verrà effettuato un monitoraggio continuo e dettagliato del numero di crediti conseguiti all'estero in Erasmus ed Erasmus Traineeship, nell'ambito delle nuove procedure di riconoscimento degli esami e dei periodi di studio/ricerca svolti all'estero. Lo scopo è di incentivare ed ottimizzare l'internazionalizzazione del CdS. La responsabilità è del Comitato per la Didattica; si prevede di ottenere un primo quadro dettagliato entro sei mesi.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

*Format predisposto dal
Presidio della Qualità di Ateneo
Rev. gennaio 2018*

Rif. Linee guida ANVUR 10/08/2017