

RAPPORTO DI RIESAME CICLICO 2023-2024

Denominazione del Corso di Studio: Laurea Magistrale in Fisica
 Classe: LM17 – Scienze e tecnologie fisiche
 Sede: Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”
 Dipartimento di Fisica / Macroarea di Scienze M.M. F.F.N.N.
 Primo anno accademico di attivazione: 2008/2009

Gruppo di Riesame.Componenti indispensabili

Prof. Francesco Berrilli	(Coordinatore/Presidente del CdS)
Prof.ssa Anna Sgarlata	(Responsabile del Riesame)
Sig.ra Lorenza Lucaferri	(Rappresentante degli studenti)

Altri componenti

Prof.ssa Annalisa D'Angelo	(Docente del CdS)
Prof.ssa Viviana Fafone	(Docente del CdS)
Prof. Roberto Frezzotti	(Docente del CdS)
Dr.ssa Samanta Marianelli	(Personale Tecnico Amministrativo di supporto al CdS)
Dr. Fabrizio Liberati	(Rappresentante del mondo del lavoro, Campolucci Mechatronics S.r.l.)

Sono stati consultati inoltre: Commissione Paritetica, Parti interessate, Commissione Didattica Ristretta.

Il Gruppo di Riesame si è riunito, per la preparazione e discussione degli argomenti riportati nei quadri delle sezioni di questo Rapporto di Riesame, i giorni:

22/05/2023 – Studio dei documenti e delle procedure per il Rapporto di Riesame Annuale e impostazione della bozza di Rapporto
 3/7/2023 – Discussione Rapporto di Riesame Annuale alla luce dell'Audit NDV CdS Fisica triennale L30 e creazione cartella "Audit_9Giugno_LT_Finale" con tutti i documenti presentati in occasione dell'audit del 9 giugno, in particolare il documento fondamentale è il file Scheda di valutazione_CdS_2023_02_13_FISICA_L30.pdf

14/7/2023 – Studio dei documenti e delle procedure per il Rapporto di Riesame Annuale e preparazione della bozza di Rapporto

19/09/2023 – Discussione della bozza di Rapporto di Riesame Annuale

18/12/2023 – Partecipazione alla Giornata di formazione Rapporto di Riesame Ciclico

15/01/2024 - Aggiornamento sulla stato di avanzamento lavori per la scrittura della Scheda del Riesame sia triennale che magistrale in Fisica

29/01/2024 Rapporti del Riesame per Fisica Triennale e Magistrale presentati e discussi all'organo collegiale periferico responsabile della gestione del Corso di Studio (Commissione didattica allargata)

Verrà presentato e discusso e approvato dall'organo collegiale periferico responsabile della gestione del Corso di Studio in data: 06/02/2024

Sintesi dell'esito della discussione dall'organo collegiale periferico responsabile della gestione del Corso di Studio:

Il direttore informa che il Gruppo di Riesame ha preparato il Rapporto del Riesame Ciclico sul CdS 2023 messo a disposizione del Consiglio e chiede al Coordinatore Prof. Francesco Berrilli ed alla Responsabile del Riesame Prof.ssa Anna Sgarlata di illustrarlo.

Sintesi dell'esito della discussione dall'organo collegiale periferico responsabile della gestione del Corso di Studio:

Dopo ampia e articolata discussione, il Direttore mette in votazione il Rapporto di Riesame Ciclico del Corso di Laurea Magistrale in Fisica LM-17.

Il CdD approva in data 6 febbraio 2024.

D.CDS.1 L'Assicurazione della Qualità nella progettazione del Corso di Studio (CdS)

D.CDS.1.a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI DALL'ULTIMO RIESAME (con riferimento al Sotto-ambito)

Descrizione (senza vincoli di lunghezza del testo)

Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica appartiene alla classe LM-17 Scienze e tecnologie fisiche ed il primo anno di attivazione risale all'Anno Accademico 2008/2009.

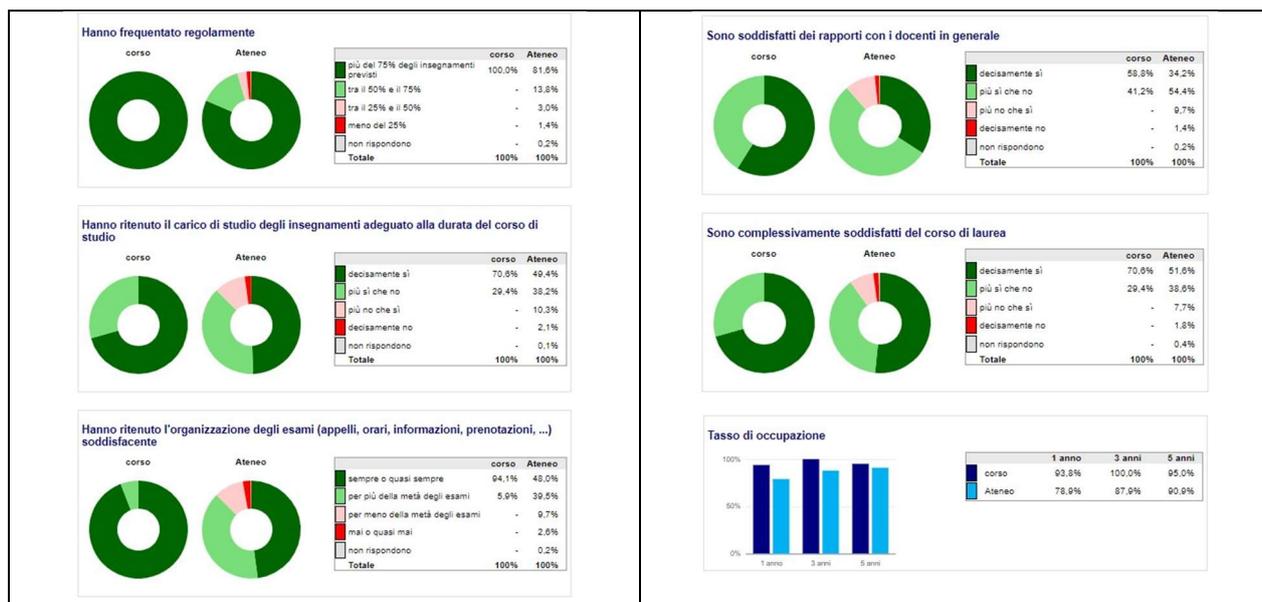
L'ultimo Rapporto del Riesame Ciclico (RRC 2017) è stato redatto nel 2017 e può essere consultato al link: https://www-2022.scienze.uniroma2.it/wp-content/uploads/2023/01/Ciclico_RRC2018-1.pdf

Fino al corrente A.A. 2023-24, e quindi fino all'AA 2022-23 in esame, non si rilevano mutamenti significativi rispetto all'ultimo riesame ciclico (RRC 2017) per quanto concerne gli obiettivi formativi. Relativamente invece all'offerta formativa, anche in conseguenza della pandemia COVID-19, sono stati introdotti alcuni mutamenti positivi. Questi, sinteticamente, sono:

1. sono introdotte nuove attività di orientamento e tutorato: in particolare è stato rinnovato il sito di Dipartimento con l'effetto di potenziare la diffusione/ comunicazione delle iniziative (ad esempio la giornata di inizio anno accademico, la giornata con le parti interessate, i bandi per le borse di merito, i percorsi di eccellenza...);
2. Adozione di modalità, anche di insegnamento, su piattaforme multimediali e potenziamento dell'ufficio della CARIS per modalità didattiche specifiche per studenti con bisogni educativi speciali;
3. l'attivazione di un curriculum MASS legato all'attivazione del programma Erasmus Mundus Joint "Master in Astrophysics and Space Science (MASS)" erogato congiuntamente da quattro Università (Full partners): Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" (sede amministrativa), University of Belgrade, University of Bremen, Université Côte d'Azur. Tale Curriculum è attivato, all'interno del CdS LM-17, per gli AA 202022-23 e 2023-24. A partire dall'AA 2024-25 si trasformerà in un CdS LM58 - CLASSE DELLE LAUREE MAGISTRALI IN SCIENZE DELL'UNIVERSO in modo da consentire l'erogazione di un titolo congiunto (Joint) come richiesto dall'Europa.

L'eccellente performance globale certificata dalla soddisfazione per il corso di studio LM-17 e la condizione occupazionale dei laureati a Roma Tor Vergata negli anni esaminati, confermata dai dati messi a disposizione da Alma Laurea e aggiornati ad Aprile 2023 (vedi figura), ci sostengono nel ritenere che il CdS sia ben organizzato e bisognoso di aggiustamenti minori. I dati completi possono essere letti al link:

<https://statistiche.almalaurea.it/universita/statistiche/trasparenza?codicione=0580207301800002>



Azione Correttiva n.1

Questionari sul grado di soddisfazione degli studenti

Azioni intraprese

Leggendo i verbali della Commissione Paritetica emerge una criticità relativa all'utilizzo dei questionari sul grado di soddisfazione degli studenti. Infatti si rileva come i dati sul sito del



	VALMON non siano sempre aggiornati e questo, assieme alla non elevata numerosità degli iscritti, comporta una difficoltà nell'analisi statistica e puntuale relativa al grado di soddisfazione degli studenti. Anche se l'eccellente performance globale certificata dalla soddisfazione per il corso di studio LM-17 (vedi dati AlmaLaurea) ci tranquillizza.
Stato di avanzamento dell'Azione Correttiva	<i>I valori critici dei quesiti D9 e D19, sono probabilmente ancora conseguenza delle modalità di lezione in remoto imposta dalle regole Covid-19.</i>

D.CDS.1.b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI

D.CDS.1.1 Progettazione del CdS e consultazione iniziale delle parti interessate

La Progettazione del CdS nasce dalla consultazione delle parti social avvenuta durante un incontro organizzato dalla Facoltà di Scienze M.F.N. della Università di Tor Vergata il 17/12/2008, cui hanno partecipato oltre il Preside della Facoltà e i Presidenti dei Corsi di Studio, i rappresentanti e delegati di Confindustria, Sindacati, Enti di ricerca, Ordini Professionali ed Aziende di vari settori. L'Aeronautica Militare, impossibilitata a partecipare alla riunione, e particolarmente interessata ad un Curriculum in Fisica dell'Atmosfera, ha inviato commenti e valutazioni scritti. È stato proposto alle parti consultate un confronto sugli sbocchi occupazionali, i fabbisogni e gli obiettivi formativi, oltre ad una breve illustrazione del quadro generale delle attività formative con riferimento ai settori scientifico disciplinari nel loro complesso e in particolare a quelli che maggiormente caratterizzano il Corso di Laurea Magistrale in Fisica e alle caratteristiche della prova finale per il conseguimento del titolo di studio. Il progetto di laurea è stato ritenuto in linea con quanto emerso dalle indagini sulle competenze richieste dalle aziende per i neolaureati. Inoltre, è stato ritenuto che insegnamenti di fisica dell'atmosfera e meteorologia possano fornire un solido *background* per l'attività professionale in tale settore.

Incontri successivi con i rappresentanti delle Parti interessate per una consultazione sull'ordinamento didattico dei Corsi di Laurea in Fisica sono stati organizzati inizialmente dalla Macroarea di Scienze e successivamente dal Dipartimento di Fisica, con cadenza regolare. Le ultime riunioni si sono tenute il 31/5/2022 ed il 18/5/2023 presso l'Aula Magna 'Gismondi' Macroarea di Scienze ed hanno coinvolto il coordinatore dei corsi di laurea in Fisica, i docenti dei corsi, i rappresentanti degli Enti ed Istituti di Ricerca delle Agenzie e delle Aziende operanti in ambito Fisico e gli studenti. Tutti gli esponenti del mondo del lavoro hanno espresso un giudizio positivo sui contenuti dei vari corsi di studio e sull'ottima preparazione che viene fornita, conforme alle esigenze del modo produttivo. È stato evidenziato dai referenti delle Parti interessate che all'ottima preparazione di base si aggiunge il valore della capacità di applicazione degli strumenti acquisiti anche in ambiti diversi da quello di provenienza favorendo l'interdisciplinarietà delle competenze professionali.

I laureati del CdS LM-17 devono:

possedere una formazione approfondita e flessibile, attenta agli sviluppi più recenti della ricerca scientifica e della tecnologia;

1. avere un'elevata preparazione scientifica ed operativa nelle discipline che caratterizzano la classe;
2. avere un'approfondita conoscenza delle strumentazioni di misura e delle tecniche di analisi dei dati;
3. avere un'approfondita conoscenza di strumenti matematici ed informatici di supporto;
4. 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;
5. 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;
6. 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.

Ai fini indicati, in relazione agli obiettivi specifici dei curricula, il corso di Laurea Magistrale in Fisica:

1. comprende 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;
2. prevede 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;
3. può 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.

In funzione delle competenze acquisite i laureati del Corso di Laurea Magistrale in Fisica 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 del Corso di Laurea Magistrale in Fisica potranno svolgere, 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.

Diversi sono gli sbocchi occupazionali possibili oltre al Dottorato di Ricerca, che a Roma Tor Vergata presenta come possibilità il Dottorato in Fisica e il Dottorato Congiunto in Astronomy, Astrophysics and Space Science assieme e a Roma Sapienza e INAF. Tra i principali sbocchi occupazionali troviamo:

1. Fisico, in Università e Istituti di Ricerca e in generale accesso alla carriera direttiva della Pubblica Amministrazione;
2. Fisico industriale (ad esempio in industrie che trattano microelettronica, telecomunicazioni, ottica, tecnologie informatiche);
3. Professioni tecniche in servizi di protezione dalle radiazioni QUADRO A2.b Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT) QUADRO A3.a Conoscenze richieste per l'accesso QUADRO A3.b Modalità di ammissione;
4. Professioni correlate alle scienze informatiche (sviluppo di software, analisi economica e finanziaria e creazione di modelli);
5. Biofisico;
6. Meteorologo

Inoltre, 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.

In particolare, il corso prepara alla formazione di (codifiche ISTAT):

1. Fisici - (2.1.1.1.1)
2. Meteorologi - (2.1.1.6.4)
3. Biofisici - (2.3.1.1.3)
4. Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze fisiche - (2.6.2.1.2)

Per quanto riguarda Conoscenza e Comprensione, I laureati Magistrali devono:

- Avere una approfondita comprensione delle più importanti teorie della fisica moderna e delle relative problematiche sperimentali.
- Essere in grado di progettare procedure sperimentali e/o teoriche per tematiche di ricerca in fisica.
- Avere una buona conoscenza dello stato dell'arte in almeno una delle specializzazioni attualmente presenti in fisica

Queste competenze sono ottenute tramite insegnamenti ed attività di laboratorio.

La verifica delle conoscenze e capacità di comprensione viene fatta tramite prove pratiche, scritte ed orali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati Magistrali devono:

- Essere in grado di identificare gli elementi essenziali di un problema fisico anche complesso e saperlo modellizzare, effettuando le approssimazioni necessarie.
- Essere in grado di adattare modelli esistenti a dati sperimentali nuovi.

Queste capacità sono sviluppate durante i corsi, le attività in laboratorio e nel periodo della tesi.

Esse sono verificate durante gli esami e l'esame di laurea. Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle attività formative elencate nel dettaglio del QUADRO A4.b.2 SUA.

Fonti documentali (non più di 8 documenti):

Documenti chiave:

- Titolo: Scheda SUA-CdS 2023: quadri A1.a, A1.b, A2, A2.a, A2.b, A4.a, A4.b, A4.c, B1.a
Breve Descrizione: I quadri elencati descrivono gli obiettivi di formazione che il CdS si è proposto di realizzare attraverso la progettazione e la messa in opera del Corso, definendo la Domanda di formazione e i Risultati di apprendimento attesi.
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: https://scienze.uniroma2.it/wp-content/uploads/2023/10/SUA_LM_17_Fisica_elab_30_ottobre_2023.pdf
- Titolo: Web Page di Macroarea sul Corso di laurea Magistrale Fisica (LM-17)
Breve Descrizione: La pagina contiene un menu in cui si accede a tutte le informazioni sulla LM-17. Dalla Guida dello Studente, all'orario delle lezioni, Calendari esami, gli OdG delle Commissioni Didattiche, Disponibilità tesi e stage, etc.
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/11/01/fisica-2/>
- Titolo: Regolamento didattico del corso di Magistrale Fisica (LM-17)
Breve Descrizione: Contiene il Regolamento didattico del corso di Magistrale Fisica (LM-17) con tutti i riferimenti, dalle norme generali agli obblighi degli studenti.
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: https://www-2022.scienze.uniroma2.it/wp-content/uploads/2023/01/1_RD_Fisica_LM17.pdf

Documenti a supporto:

- Titolo: INCONTRO CON LE PARTI INTERESSATE PER LA PRESENTAZIONE DEI CORSI DI LAUREA TRIENNALE E LAUREA MAGISTRALE AFFERENTI AL DIPARTIMENTO DI FISICA
Breve Descrizione: verbale Titolo: INCONTRO CON LE PARTI INTERESSATE PER LA PRESENTAZIONE DEI CORSI DI LAUREA TRIENNALE E LAUREA MAGISTRALE AFFERENTI AL DIPARTIMENTO DI FISICA: verbale 18 MAGGIO 2023
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: https://www-2022.scienze.uniroma2.it/wp-content/uploads/2023/01/Verbale_31-maggio_2022.pdf
- Titolo: INCONTRO CON LE PARTI INTERESSATE PER LA PRESENTAZIONE DEI CORSI DI LAUREA TRIENNALE E LAUREA MAGISTRALE AFFERENTI AL DIPARTIMENTO DI FISICA
Breve Descrizione: INCONTRO CON LE PARTI INTERESSATE PER LA PRESENTAZIONE DEI CORSI DI LAUREA TRIENNALE E LAUREA MAGISTRALE AFFERENTI AL DIPARTIMENTO DI FISICA: verbale 18 MAGGIO 2023
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: https://www-2022.scienze.uniroma2.it/wp-content/uploads/2023/05/Verbale_Part_i_sociali_18-maggio_2023_F.pdf
- Titolo: Relazione Annuale 2022 della Commissione
- CON LE PARTI INTERESSATE PER LA PRESENTAZIONE DEI CORSI DI LAUREA TRIENNALE E LAUREA MAGISTRALE AFFERENTI AL DIPARTIMENTO DI FISICA: verbale 15/11/2022
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: https://pqa.uniroma2.it/wp-content/uploads/2023/01/RACP22_LM17_Fisica.pdf

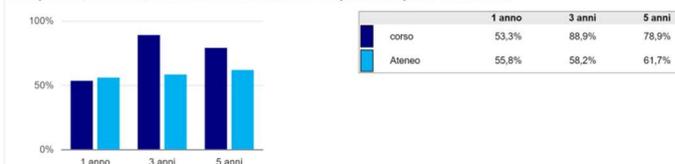
Autovalutazione (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.1.1

In fase di progettazione l'obiettivo formativo del corso è stato quello di formare professionisti nell'ambito della Fisica con conoscenze di argomenti specialistici della recente ricerca in Fisica e rivolti sia al mondo dell'accademia che capaci di inserirsi nelle attività di formazione e delle imprese. Sono ancora evidenti le ragioni che a suo tempo avevano spinto all'avvio di questo percorso. Infatti, come brevemente descritto in precedenza, l'eccellente performance globale certificata sia dalla soddisfazione per il corso di studio LM-17 che dalla condizione occupazionale dei laureati a Roma Tor Vergata negli anni esaminati, confermata dai dati messi a disposizione da Alma Laurea e aggiornati ad Aprile 2023, ci sostengono nel ritenere che il carattere del CdS, nei suoi aspetti culturali e professionalizzanti in fase di progettazione, siano ancora validi. Vediamo infatti che nella più recente analisi AlmaLaurea il 94% degli studenti si iscriverebbe di nuovo allo stesso corso (vedi figura).

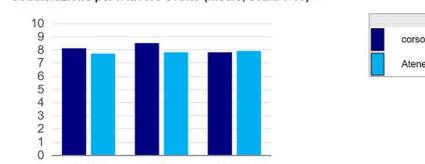


Inoltre, il CdS soddisfa appieno le esigenze e le potenzialità dei settori di riferimento anche in relazione con i cicli di studio successivi, per il caso di Fisica soprattutto i Corsi di Dottorato, e con gli esiti occupazionali dei laureati portando sia ad un lavoro che utilizza in misura elevata le competenze acquisite con la laurea, sia ad una estrema soddisfazione per il lavoro svolto.

Occupati che, nel lavoro, utilizzano in misura elevata le competenze acquisite con la laurea⁽¹⁾



Soddisfazione per il lavoro svolto (medie, scala 1-10)⁽¹⁾



Durante il periodo della pandemia non si sono tenuti incontri formali con le Parti interessate, ripresi però appena è stato possibile. Altrettanto non è stato possibile per quanto riguarda gli incontri con gli studenti, programmati per l'AA 2023-24. Sono state identificate e consultate le principali parti interessate ai profili formativi in uscita. Sono stati organizzati incontri con i rappresentanti delle Parti interessate per una consultazione sull'ordinamento didattico dei Corsi di Laurea in Fisica. Le ultime riunioni si sono tenute

il 31/5/2022 ed il 18/5/2023 presso l'Aula Magna 'Gismondi' Macroarea di Scienze ed hanno coinvolto i coordinatori dei corsi di laurea che afferiscono al Dipartimento di Fisica (Fisica e Scienza dei Materiali), i docenti dei corsi, i rappresentanti degli Enti ed Istituti di Ricerca delle Agenzie e delle Aziende operanti in ambito Fisico e gli studenti. Tutti gli esponenti del mondo del lavoro hanno espresso un giudizio positivo sui contenuti dei vari corsi di studio e sull'ottima preparazione che viene fornita, conforme alle esigenze del modo produttivo. È stato evidenziato dai referenti delle Parti interessate che all'ottima preparazione di base si aggiunge il valore della capacità di applicazione degli strumenti acquisiti anche in ambiti diversi da quello di provenienza favorendo l'interdisciplinarietà delle competenze professionali. A livello internazionale si sottolinea l'istituzione del curriculum MASS legato all'attivazione del programma Erasmus Mundus Joint "Master in Astrophysics and Space Science-MASS" erogato congiuntamente da quattro Università (Full partners): Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" (sede amministrativa), University of Belgrade, University of Bremen, Université Côte d'Azur. Maggiori informazioni al link: <https://www.master-mass.eu/>

Le riflessioni emerse dalle consultazioni sono costantemente monitorate con riferimento alle potenzialità occupazionali dei laureati che comunque risultano in linea con gli obiettivi del CdS e, come dimostrano i dati, perfettamente in linea con quanto richiesto.

I risultati ottenuti con riferimento all'internazionalizzazione sono estremamente soddisfacenti, soprattutto in considerazione dell'apporto di studenti iscritti al Curriculum MASS (che però ricordiamo si trasformerà in LM-58). Se però non consideriamo tale Curriculum, allora dobbiamo essere moderatamente soddisfatti se confrontati con altri CdS e con la situazione complessiva dell'Ateneo. Riteniamo che sia a livello di ateneo che di CdS le potenzialità di attrazione di studenti con titolo di studio straniero siano ancora inesprese. Un'azione di informazione ben progettata, che richiede un maggiore sforzo dell'ateneo e che non è alla portata del singolo CdS, è importante e necessaria per accrescere la numerosità e il livello di preparazione in entrata degli studenti stranieri ammessi.

Criticità/Aree di miglioramento

Riportiamo alcune aree di miglioramento per quanto riguarda la LM-17:

1) la necessità di un maggior scambio di informazioni tra le industrie e gli studenti iscritti al CdS che non può limitarsi al solo Incontro annuale con le Parti interessate;

2) la necessità di riprendere gli incontri con i rappresentanti degli studenti sospesi a causa della pandemia e della difficoltà nel trovare candidati ora che abbiamo i nuovi rappresentanti:

[https://scienze.uniroma2.it/wp-](https://scienze.uniroma2.it/wp-content/uploads/2024/01/rappresentanti_degli_studenti_nel_Consiglio_di_Dipartimento_di_Fisica.pdf)

[content/uploads/2024/01/rappresentanti_degli_studenti_nel_Consiglio_di_Dipartimento_di_Fisica.pdf](https://scienze.uniroma2.it/wp-content/uploads/2024/01/rappresentanti_degli_studenti_nel_Consiglio_di_Dipartimento_di_Fisica.pdf)

3) la necessità, soprattutto con il supporto degli uffici di ateneo, di accrescere la numerosità in entrata degli studenti stranieri ammessi.

D.CDS.1.2 Definizione del carattere del CdS, degli obiettivi formativi e dei profili in uscita

Fonti documentali (non più di 8 documenti):

Documenti chiave:

- Titolo: Fisica (LM-17), Università degli Studi di ROMA 'Tor Vergata', Scheda Unica Annuale - Soddisfazione per il corso di studio concluso e condizione occupazionale dei laureati
Breve Descrizione: Soddisfazione per il corso di studio concluso e condizione occupazionale dei laureati
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento:
<https://statistiche.almalaurea.it/universita/statistiche/trasparenza?codicione=0580207301800002>

Documenti a supporto:

- Titolo: Web Page Erasmus Mundus Joint Master program in Astrophysics and Space Science-MASS
Breve Descrizione:
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://www.master-mass.eu/>
- Titolo: INCONTRO CON LE PARTI INTERESSATE PER LA PRESENTAZIONE DEI CORSI DI LAUREA TRIENNALE E LAUREA MAGISTRALE AFFERENTI AL DIPARTIMENTO DI FISICA
Breve Descrizione: verbale Titolo: INCONTRO CON LE PARTI INTERESSATE PER LA PRESENTAZIONE DEI CORSI DI LAUREA TRIENNALE E LAUREA MAGISTRALE AFFERENTI AL DIPARTIMENTO DI FISICA: verbale 18 MAGGIO 2023
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: https://www-2022.scienze.uniroma2.it/wp-content/uploads/2023/01/Verbale_31-maggio_2022.pdf
- Titolo: INCONTRO CON LE PARTI INTERESSATE PER LA PRESENTAZIONE DEI CORSI DI LAUREA TRIENNALE E LAUREA MAGISTRALE AFFERENTI AL DIPARTIMENTO DI FISICA

Breve Descrizione: INCONTRO CON LE PARTI INTERESSATE PER LA PRESENTAZIONE DEI CORSI DI LAUREA TRIENNALE E LAUREA MAGISTRALE AFFERENTI AL DIPARTIMENTO DI FISICA: verbale 18 MAGGIO 2023

Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):

Upload / Link del documento: https://www-2022.scienze.uniroma2.it/wp-content/uploads/2023/05/Verbale_Partii_sociali_18-maggio_2023_F.pdf

Autovalutazione (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.1.2

Il corso di studio è volto a fornire una preparazione avanzata di Fisica, con conoscenze di argomenti specialistici della recente ricerca in Fisica, in particolare nelle aree di: Astrofisica e Scienza dello Spazio, Fisica Nucleare e Subnucleare, Fisica della Materia, Fisica dei Biosistemi, Fisica Teorica, Elettronica e Cibernetica, Fisica dell'Atmosfera e Meteorologia e *Physics for Instrumentation and Technology*. Da sottolineare che alcuni di questi curricula sono erogati in inglese.

Gli aspetti culturali, scientifici e professionalizzanti sono propri dei diversi curricula specialistici e piani di studio in cui si articola il CdS e che corrispondono alle linee di ricerca in Fisica dell'Ateneo. Gli obiettivi formativi comuni a tutti i curricula sono:

- Conoscenza avanzata della fisica quantistica, dei metodi matematici della fisica e di alcune tematiche della struttura della materia.
- Capacità di preparare una tesi in fisica e sviluppo delle corrispondenti abilità di ricerca
- Capacità di risolvere problemi generali di fisica
- Capacità di approfondire pratiche avanzate di laboratorio di fisica specialistico o di laboratorio di calcolo; prendere parte attiva ad un seminario.

Gli obiettivi formativi specifico dei singoli curricula riguardano l'approfondimento di argomenti nel settore di specializzazione prescelto, tramite esami fondamentali per ciascun curriculum ed esami complementari da scegliere da liste. Gli intervalli di crediti previsti per i differenti possibili percorsi formativi sono tali da permettere un congruo numero di crediti per insegnamenti comuni ed i restanti crediti per insegnamenti specialistici.

Facendo riferimento all'autonomia di giudizio, i laureati LM-17 devono: i) essere in grado di effettuare autonomamente esperimenti, calcoli oppure simulazioni numeriche; ii) sviluppare capacità di eseguire ricerche bibliografiche e di selezionare i materiali interessanti, in particolare sul WEB; iii) essere in grado di assumersi le responsabilità sia della programmazione di progetti che della gestione di strutture; iv) avere raggiunto un adeguato livello di consapevolezza nella ricerca e nell'ambito delle attività professionali.

Per le abilità comunicative i laureati LM-17 devono: i) essere in grado di lavorare in un gruppo interdisciplinare; ii) essere in grado di presentare la propria ricerca o i risultati di una ricerca bibliografica ad un pubblico sia di specialisti che di profani; iii) avere una padronanza della lingua inglese tale da permettere l'interazione con ricercatori di altri paesi. Tali abilità saranno acquisite durante i corsi e soprattutto durante la preparazione della tesi, inserendo gli studenti in gruppi di studio, con attività seminariali eventualmente anche in inglese.

Infine per le capacità di apprendimento i laureati LM-17 devono: i) essere in grado di affrontare nuovi campi attraverso uno studio autonomo; ii) sviluppare capacità di proseguire gli studi in un dottorato di ricerca o altre scuole di specializzazione.

Tali capacità sono acquisite durante lo studio per la preparazione degli esami e durante la tesi, approfondendo alcuni argomenti specifici anche con la consultazione di articoli su riviste. La valutazione dell'autonomia di giudizio avverrà durante l'esame finale. La descrizione dei diversi obiettivi formativi ed i risultati di apprendimento attesi sono descritti nei documenti messi a disposizione sia sul sito di Macroarea che del Dipartimento di Fisica.

Criticità/Aree di miglioramento

La riduzione notevole di personale amministrativo dell'ateneo, e in particolare della Segreteria del Dipartimento di Fisica, rende il lavoro di allineamento e aggiornamento delle informazioni sui diversi siti disponibili (Macroarea e Dipartimento di Fisica) particolarmente difficile. L'elevatissima professionalità del Manager Didattico per LM-17, presso la Macroarea di Scienze MMFFNN, permette di avere sempre aggiornato il sito di riferimento presso la pagina web di Macroarea (che ha un apprezzamento del 100% da parte dei neo-immatricolati) ma da moltissimi mesi manca una figura amministrativa di Dipartimento che lavori sul sito di Dipartimento e talvolta, appaiono disallineamenti che richiedono tempi anche di settimane per essere risolti.

Una "Commissione TAB" è stata istituita dalla Direzione di Dipartimento per individuare le aree di maggiore criticità, che includono quelle della Didattica.

D.CDS.1.3 Offerta formativa e percorsi

Fonti documentali (non più di 8 documenti):

Documenti chiave:

- Titolo: Web Page di Macroarea sul Corso di laurea Magistrale Fisica (LM-17)
Breve Descrizione: La pagina contiene un menu in cui si accede a tutte le informazioni sulla LM-17. Dalla Guida dello Studente, all'orario delle lezioni, Calendari esami, gli OdG delle Commissioni Didattiche, Disponibilità tesi e stage, etc.
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/11/01/fisica-2/>
- Titolo: Regolamento didattico del corso di Magistrale Fisica (LM-17)
Breve Descrizione: Contiene il Regolamento didattico del corso di Magistrale Fisica (LM-17) con tutti i riferimenti, dalle norme generali agli obblighi degli studenti.
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: https://www-2022.scienze.uniroma2.it/wp-content/uploads/2023/01/1_RD_Fisica_LM17.pdf
- Titolo: Sito Web del Dipartimento di Fisica (fuori linea dal dicembre 2023 a seguito di un incendio presso il CdC UNITOV/INFN)
Breve Descrizione: Contiene informazioni varie incluse quelle didattiche.
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://www.fisica.uniroma2.it/>

Autovalutazione (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.1.3

La descrizione del CdS adotta un formato standard di ateneo ed è ben visibile sulla sezione del sito di Macroarea dedicata alla didattica. Nel caso del curriculum MASS, legato all'attivazione del programma *Erasmus Mundus Joint "Master in Astrophysics and Space Science (MASS)"*, la descrizione è affiancata da un sito concordato con le università partner. Il CdS garantisce un'offerta formativa ampia, multidisciplinare e multidisciplinare a partire dai corsi a scelta libera, organizzati in diversi percorsi (non obbligatori) e che coinvolgono docenti anche provenienti da enti scientifici dell'area ARTOV (es. INFN, CNR, INAF,...). Questi sono coerenti rispetto a possibili diversi sviluppi professionali. Uno stage di 6 CFU (che può essere effettuato sia in Italia che all'estero supportato, a livello amministrativo, da uffici dedicati della Macroarea) costituisce una valida opportunità per l'avvicinamento al mondo del lavoro, sia presso enti di ricerca che aziende del territorio.

Particolare attenzione è data alla descrizione accurata della struttura del CdS ed all'articolazione degli insegnamenti erogati, anche in termini di ore/CFU (<https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/docenti-e-programmi-lm-17/>).

Per quanto riguarda gli insegnamenti a distanza, a parte durante il periodo della pandemia, si rileva che la didattica a distanza presenta alcuni limiti, che possono influire sulla qualità dell'apprendimento dei corsi di fisica. Ad esempio, può rendere più difficile la comprensione dei concetti fisici complessi, che richiedono una spiegazione chiara e dettagliata. Inoltre, può limitare le possibilità di interazione tra docenti e studenti, che è essenziale per lo sviluppo delle competenze pratiche, soprattutto per i laboratori e gli insegnamenti sperimentali. In ogni caso, la decisione di prevedere insegnamenti a distanza con una quota adeguata di e-tivity per il corso di fisica è una decisione che deve essere presa caso per caso, tenendo conto delle caratteristiche specifiche del corso e delle esigenze degli studenti e che il docente valuta opportunamente.

La gestione dei materiali didattici avviene con diverse modalità, tra cui i docenti possono scegliere. Risultano disponibili piattaforme come Teams, usata durante la pandemia e che conserva lezioni registrate, materiale didattico e esercizi, o la piattaforma di ateneo Didattica Web. Inoltre, il CdS è in contatto con la piattaforma e-learning Moodle associata alla scuola laD (<https://e-learning.uniroma2.it/>).

C'è da sottolineare che l'utilizzo di strumenti digitali consentirebbe una gestione più immediata del materiale didattico, facilitandone la conservazione e la distribuzione. La responsabilità della gestione dei materiali didattici è affidata al singolo docente, senza ulteriori indicazioni da parte del CdS, salvo l'invito, se richiesto dagli studenti, a registrare le lezioni e a metterle a disposizione degli studenti per un periodo concordato.

Criticità/Aree di miglioramento

L'analisi di questa area non ha evidenziato criticità tali da richiedere azioni aggiuntive rispetto a quelle già in corso. Tuttavia, si ritiene opportuno istituzionalizzare e rendere sistematiche alcune attività di e-learning sperimentate durante la pandemia, in modo da arricchire i canali per l'offerta formativa e fornire agli studenti ulteriori canali di apprendimento, soprattutto in condizioni critiche come quelle degli studenti lavoratori.

D.CDS 1.4 Programmi degli insegnamenti e modalità di verifica dell'apprendimento

Fonti documentali (non più di 8 documenti):

Documenti chiave:

- Titolo: Web Page di Macroarea sul Corso di laurea Magistrale Fisica (LM-17)
Breve Descrizione: La pagina contiene un menu in cui si accede a tutte le informazioni sulla LM-17. Dalla Guida dello Studente, all'orario delle lezioni, Calendari esami, gli OdG delle Commissioni Didattiche, Disponibilità tesi e stage, etc.
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/11/01/fisica-2/>
- Titolo: Insegnamenti erogati A.A. 2023/2024
Breve Descrizione: Si riportano docenti e programmi (LM-17) informazioni sui contatti e gli insegnamenti erogati A.A. 2023/2024 sia in Programmata che Erogata per l'A.A.2023/2024
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/docenti-e-programmi-lm-17/>
- Titolo: GUIDA DIDATTICA del CORSO di LAUREA in FISICA
Breve Descrizione: La guida dello studente è un documento che fornisce informazioni importanti agli studenti su diversi aspetti del CdS
Upload / Link del documento: https://scienze.uniroma2.it/wp-content/uploads/2023/12/GUIDA_FISICA_MAGISTRALE_23_24_agg_15_12_23_ore_24.pdf

Documenti a supporto:

- Titolo: Sistema di Gestione dei Corsi dell'Università Tor Vergata
Breve Descrizione:
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://didattica.uniroma2.it/home/accedi>
- Titolo: Welcome Office
Breve Descrizione: il Welcome Office offre consigli e assistenza su tutti gli aspetti del trasferimento in Italia, aiutando e supportando gli studenti durante tutto l'anno con: richiesta di permesso di soggiorno, richiesta di codice fiscale, apertura di un conto bancario, accesso al sistema sanitario italiano, informazioni generali sui corsi, opportunità di borse di studio e contributi, vita a Roma e altri servizi utili per studenti internazionali e nazionali.
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: https://web.uniroma2.it/en/contenuto/welcome_office-75072

Autovalutazione (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.1.4

I CdS LM-17 si impegna costantemente a garantire la trasparenza della didattica, in particolare attraverso la pubblicazione dei syllabi, sui siti di Macroarea e di Dipartimento, ed il confronto sistematico con la Commissione paritetica. Le Schede degli insegnamenti sono pubblicate sul sito del Corso in modo tempestivo e completo, in modo che gli studenti possano consultarle prima dell'inizio del semestre. Le modalità di verifica dell'apprendimento sono riportate in modo chiaro nei programmi di ciascun insegnamento e vengono comunicate all'inizio delle lezioni da ciascun docente per garantire che gli studenti le conoscano.

Secondo un sondaggio condotto da AlmaLaurea, e con dati aggiornati ad aprile 2023, il 94,1% degli studenti ha espresso un giudizio positivo sull'organizzazione degli esami (appelli, orari, informazioni, prenotazioni, ...).



La prova finale del corso di laurea in fisica si svolge secondo modalità chiaramente descritte nella guida didattica del corso e comunicate agli studenti dai relatori. In particolare, si raccomanda che il formato delle slide di presentazione rispetti le disposizioni dell'ateneo e gli studenti sono invitati a partecipare a prove di presentazione finale. Il calendario delle prove finali è fissato con largo anticipo, mentre la data e gli orari specifici vengono comunicati agli studenti alcune settimane prima. Gli studenti dei curricula in italiano hanno la possibilità di redigere la tesi in lingua inglese, mentre per gli studenti dei curricula in inglese la tesi è obbligatoriamente in inglese.

Criticità/Aree di miglioramento

Il numero di studenti stranieri che chiedono di immatricolarsi alla LM-17 è, all'interno della numerosità del CdS, significativo. L'ateneo offre diversi servizi di supporto agli studenti stranieri (pensiamo al Welcome Office), ma non tutta la documentazione è disponibile in inglese. Ciò può creare difficoltà agli studenti stranieri, pertanto è opportuno procedere a una traduzione graduale.

D.CDS.1.5 Pianificazione e organizzazione degli insegnamenti del CdS

Fonti documentali (non più di 8 documenti):

- Titolo: Web Page di Macroarea sul Corso di laurea Magistrale Fisica (LM-17)
Breve Descrizione: La pagina contiene un menu in cui si accede a tutte le informazioni sulla LM-17. Dalla Guida dello Studente, all'orario delle lezioni, Calendari esami, gli OdG delle Commissioni Didattiche, Disponibilità tesi e stage, etc.
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/11/01/fisica-2/>
- Titolo: Insegnamenti erogati A.A. 2023/2024
Breve Descrizione: Si riportano docenti e programmi (LM-17) informazioni sui contatti e gli insegnamenti erogati A.A. 2023/2024 sia in Programmata che Erogata per l'A.A.2023/2024
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/docenti-e-programmi-lm-17/>
- Titolo: GUIDA DIDATTICA del CORSO di LAUREA in FISICA
Breve Descrizione: La guida dello studente è un documento che fornisce informazioni importanti agli studenti su diversi aspetti del CdS
Upload / Link del documento: https://scienze.uniroma2.it/wp-content/uploads/2023/12/GUIDA_FISICA_MAGISTRALE_23_24_agg_15_12_23_ore_24.pdf

Documenti a supporto:

- Titolo: Orario delle lezioni (LM-17)
Breve Descrizione:
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/orario-delle-lezioni-lm-17/>
- Titolo: Erasmus Mundus MASS Governing Bodies
Breve Descrizione:
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://www.master-mass.eu/governing-bodies/>

Autovalutazione (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.1.5

Includervi i principali problemi individuati, le sfide, i punti di forza e le aree di miglioramento che emergono dall'analisi del periodo in esame e dalle prospettive del periodo seguente.

1. Il CdS pianifica la progettazione e l'erogazione della didattica in modo da agevolare l'organizzazione dello studio, la frequenza e l'apprendimento da parte degli studenti?
2. Sono stati previsti incontri di pianificazione, coordinamento e monitoraggio tra docenti, tutor e figure specialistiche responsabili della didattica, finalizzati a un'eventuale modifica degli obiettivi formativi o dell'organizzazione delle verifiche?

La didattica del corso di laurea magistrale in fisica si svolge dal lunedì al venerdì, con lezioni in mattinata e pomeriggi liberi per lo studio individuale. Il corso prevede inoltre periodi di stage e attività di tesi nel secondo anno, che riducono il carico didattico di quel semestre. Il ricorso a lavori di gruppo, report e analisi di casi di studio sono finalizzati allo sviluppo di soft skills applicati spesso a casi di problem solving. Gli studenti ritengono il carico di studio degli insegnamenti adeguato alla durata del corso di studio con una percentuale positiva del 100% (70.6% decisamente sì).



Questi dati ci danno dunque un riscontro sostanzialmente molto positivo sulla progettazione ed erogazione della didattica. Praticamente tutti gli indicatori relativi alla didattica, soprattutto se confrontati con i valori della Media per gli atenei dell'area Geografica non telematici, mostrano valori tipicamente simili. Per la LM17 non si riporta alcun trend particolare, e gli indicatori iC01 e iC02 (percentuale di iscritti che acquisiscono 40 CFU nell'A.A. che terminano nella durata del corso) sono sostanzialmente in linea con la media degli atenei di area geografica non telematici (poco peggio iC01 e poco meglio iC02).

L'indicatore iC05 (Rapporto studenti regolari/docenti) che è pari a 1.2-1.6 continua a caratterizzare un buon rapporto studenti/docenti che consente un'offerta didattica ed un supporto a tutti gli studenti, ma sottolinea anche il basso numero di studenti magistrali. Risulta circa un fattore 2 meno della media regionale o nazionale.

Il coordinatore del corso di laurea magistrale in fisica si confronta regolarmente con i docenti, i tutor e le figure responsabili della didattica del corso. In seno al CdS è stata costituita una commissione didattica ristretta, composta da docenti di tutte le aree disciplinari e referenti dei vari curricula attivati. La commissione si occupa di discutere gli obiettivi formativi del corso, di monitorare l'andamento del corso e di raccogliere feedback dagli studenti. Il corso è inoltre in contatto con il servizio di tutoraggio e con le commissioni paritetiche docenti-studenti, che forniscono informazioni sulle esperienze e sulle opinioni degli studenti. I docenti

strutturati che erogano la didattica del corso si confrontano spesso tra loro sul corso, sugli obiettivi formativi, sui contenuti e sulle percezioni degli studenti. Tuttavia, questi confronti sono spesso informali e non sistematici.

Relativamente al Curriculum Mass è attivo un *Teaching Committee* (TC) che prende decisioni sui principali aspetti accademici del programma (es. modifiche agli insegnamenti obbligatori e opzionali, coerenza dei percorsi di mobilità, ecc.) e che valuta i programmi di studio degli studenti e validare i loro percorsi di mobilità, tenendo conto dell'equilibrio tra i Full Partner. Inoltre, supporta gli studenti nella selezione dei progetti per la tesi di Master. Inoltre il TC valuta le candidature dei candidati *visiting students* e decide sulla loro partecipazione al programma MASS e monitora eventuali cambiamenti nell'offerta formativa delle Istituzioni Partner e valida i programmi dei nuovi corsi da inserire nel Programma.

Criticità/Aree di miglioramento

In quest'area non si rilevano criticità su cui avviare azioni specifiche ulteriori rispetto a quelle in essere.

D.CDS.1.c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Obiettivo n.1	D.CDS.1/n.1/RC-2023: Migliorare il rapporto tra imprese/enti di ricerca e studenti
Problema da risolvere Area di miglioramento	Lo scambio di informazioni tra le imprese e enti di ricerca esterni e gli studenti iscritti al CdS non può limitarsi al solo Incontro annuale con le Parti interessate..
Azioni da intraprendere	Organizzazione di incontri di approfondimento con imprese e enti di ricerca
Indicatore/i di riferimento	Gruppo iCO6
Responsabilità	Coordinatore e Team apposito
Risorse necessarie	E' necessario personale amministrativo di supporto (il Dipartimento è al momento in forte sofferenza) e docenti per la creazione di un Gruppo di Lavoro apposito
Tempi di esecuzione e scadenze	Si possono mettere in atto in pochi mesi

Replicare per ciascun obiettivo

Obiettivo n.2	D.CDS.1/n.2/RC-2023: Accrescere la numerosità in entrata degli studenti stranieri
Problema da risolvere Area di miglioramento	Se l'attivazione del Curriculum MASS ha fortemente incrementato il numero di studenti stranieri in entrata (per l'AA 2023-24 circa il 30%) questo effetto terminerà con l'attivazione della LM-58. Rimane sostanzialmente Bassa l'attrattività extra regione/nazione.
Azioni da intraprendere	Aumento dell'offerta in inglese, miglioramento dei siti e della documentazione (spesso non reperibile in inglese), miglioramento della conoscenza dell'inglese nel personale amministrativo che si interfaccia con gli studenti stranieri
Indicatore/i di riferimento	Gruppo B - Indicatori Internazionalizzazione (DM 987/2016, allegato E)
Responsabilità	Coordinatore, Commissioni Didattiche, CdD, Uffici di ateneo preposti
Risorse necessarie	Sono necessarie di persone (con capacità linguistiche), materiali (in varie lingue), servizi (uffici per il supporto visti, generazione CF, housing, etc.) risorse finanziarie ad hoc. La quantificazione è difficile ma certamente si tratta di uno sforzo solo parzialmente del CdS.
Tempi di esecuzione e scadenze	Per la didattica 1-2 anni, per l'amministrazione 2-3 anni

Obiettivo n.3	D.CDS.1/n.3/RC-2023: Miglioramento del sito Web di Dipartimento e dell'azione informativa
Problema da risolvere Area di miglioramento	La situazione di criticità della segreteria di Dipartimento e la mancanza di una figura stabile dedicata alla Didattica e diffusione social rende difficile l'aggiornamento del sito, lacunoso in diverse parti, e la circolazione dell'informazione.
Azioni da intraprendere	Aggiornamento e miglioramento, in lingua inglese, del sito di Dipartimento, soprattutto nella descrizione delle modalità di iscrizione, didattica e ricerca. Il numero di docenti che forniscono informazioni (o anche la semplice foto) è bassissimo e spesso non aggiornato o con informazioni assenti.
Indicatore/i di riferimento	iCO0x e Indicatori Internazionalizzazione
Responsabilità	Direttore di Dipartimento, Vice-Direttore, Responsabile della gestione del Sito di Dipartimento
Risorse necessarie	TAb per la didattica c/o la segreteria di Dipartimento
Tempi di esecuzione e scadenze	12-18 mesi

D.CDS.2.a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI DALL'ULTIMO RIESAME (con riferimento al Sotto-ambito)

In seguito all'ultimo riesame, il percorso di studi ha dovuto affrontare la sfida rappresentata dall'emergenza legata al COVID, rendendo notevolmente più complesso il controllo e l'assicurazione della qualità nell'offerta del corso di studio. Un elemento cruciale è stata la necessità di scambiare documenti e informazioni anche a distanza, nel rispetto delle norme ufficiali, al fine di:

- Diffondere pubblicamente le procedure amministrative e i regolamenti (come, ad esempio, i Calendari delle lezioni e degli esami, i Programmi dei corsi, le Schede degli insegnamenti).
- Consentire lo svolgimento delle attività didattiche, comprese le lezioni teoriche, le attività di laboratorio, gli esami scritti e orali, nonché le attività di orientamento dall'ingresso fino al conseguimento dei titoli e all'emissione dei documenti correlati.
- Monitorare le pratiche in corso.
- Agevolare la presentazione di documenti anche tramite piattaforme online.

Questa emergenza ha stimolato un intervento correttivo che ha coinvolto l'adozione di piattaforme per la didattica a distanza e la riorganizzazione delle aule, dotandole di mezzi audio-video per consentire la trasmissione a distanza.

Di conseguenza rispetto al Riesame Ciclico precedente (RRC 2017), grazie anche alle azioni di miglioramento messe in atto nel Cds di Fisica in collaborazione con il PLS, ci sono stati una serie di mutamenti positivi:

- Innanzitutto si sono introdotte nuove attività di orientamento e tutorato: in particolare è stato rinnovato il sito di Dipartimento con l'effetto di potenziare la diffusione/ comunicazione delle iniziative (ad esempio la giornata di inizio anno accademico, la giornata con le parti interessate, i bandi per le borse di merito, i percorsi di eccellenza...)
- Sono state adottate misure che hanno avuto l'effetto di favorire la flessibilità dei percorsi formativi (es: utilizzo di nuove modalità didattiche e materiali diversificati condivisibili tramite diverse piattaforme multimediali, come anche il potenziamento dell'ufficio della CARIS che ha reso possibile l'introduzione di modalità didattiche specifiche per studenti con bisogni educativi speciali e modulate sulle esigenze delle diverse tipologie di studenti...)
- Inoltre sono stati realizzati interventi concreti di promozione dell'internazionalizzazione. Un esempio tra tutti il Master Mass che ha comportato l'iscrizione di numerosi studenti magistrali che hanno conseguito il titolo triennale all'estero.

Azioni intraprese

Azione Correttiva n. 1	Verifica della coerenza tra programmi e contenuto effettivo dei corsi
Azioni intraprese	Incontri con i rappresentanti degli studenti per verificare la coerenza tra i programmi svolti e i risultati di apprendimento attesi per ciascun corso.
Stato di avanzamento dell'Azione Correttiva	Tale azione correttiva ha favorito un'ottimizzazione della coerenza tra i programmi dei corsi e il loro effettivo contenuto, consentendo un monitoraggio tempestivo delle eventuali criticità. Questa iniziativa è stata affiancata dalla creazione delle nuove schede degli insegnamenti, che hanno svolto un ruolo cruciale nel migliorare l'adeguatezza tra il programma stabilito e il reale contenuto dei corsi.

D.CDS.2-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI

D.CDS.2.1 Orientamento e tutorato

Fonti documentali (non più di 8 documenti):

Documenti chiave:

- SUA LM Fisica
Breve Descrizione: Scheda Unica Annuale del Corso di Studi Magistrale in Fisica
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
 - Quadro A3: Conoscenze Richieste per l'Accesso
 - Quadro B2.a: Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative
 - QUADRO B2.b: Calendario esami profitto
 - QUADRO B5:
 - Orientamento in ingresso
 - Orientamento in itinere
 - Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'esterno (tirocini e stage)
 - Accompagnamento al lavoro Eventuali altre iniziative: Percorsi di Eccellenza
- Upload / Link del documento <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/ordinamento-degli-studi-lm-17/>

Documenti a supporto:

- Titolo: Relazione Annuale della Commissione Paritetica Docenti Studenti
Breve Descrizione: Documento redatto dalla commissione paritetica, di cui fanno parte rappresentanze di studenti e docenti, che analizza questionari/dati e propone azioni di miglioramento
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.): Tutto il documento
Upload / Link del documento <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/ordinamento-degli-studi-lm-17/>
- Titolo: SCHEDA DI MONITORAGGIO DEL CORSO DI STUDI
Breve Descrizione: Documento che contiene i valori degli indicatori di valutazione del corso di studi confrontati per vari anni e altri atenei non telematici e telematici
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.): Tutto il documento
Upload / Link del documento <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/ordinamento-degli-studi-lm-17/>
- Titolo: VERBALE DELL'INCONTRO CON LE AZIENDE/PARTI INTERESSATE
Breve Descrizione: Documento che contiene il resoconto dell'incontro annuale che vede la partecipazione di studenti, docenti e rappresentanti del mondo del lavoro
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.): Tutto il documento
Upload / Link del documento - <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/parti-sociali-lm-17/>

Autovalutazione

1. Le attività di orientamento in ingresso, in itinere e in uscita sono in linea con i profili culturali e professionali disegnati dal CdS il quale è volto a fornire una preparazione avanzata di Fisica, con conoscenze di argomenti specialistici della recente ricerca in Fisica. A questo scopo il corso si articola in cinque diversi curricula:

- Fisica
- Astrophysics and Space Science (in inglese)
- Fisica dell'Atmosfera e del Clima e Meteorologia
- Physics of Complex Systems and Big Data (in inglese)
- Physics of Fundamental Interactions and Experimental Techniques (in inglese)

Da segnalare è anche l'introduzione, a partire dal 2019 di un Percorso di Eccellenza annuale (per il secondo anno di corso), comprendente stage e seminari di approfondimento degli studi e dedicato agli studenti che hanno conseguito nei tempi normali e con media di voto elevata i CFU degli esami previsti nel primo anno di corso (v. SUA, quadro B.5).

2. Le attività di orientamento in ingresso, in itinere e in uscita favoriscono la consapevolezza delle scelte da parte degli studenti come dimostrano gli indicatori di Approfondimento per la Sperimentazione - Soddisfazione e Occupabilità (iC025-iC26ter della SMA LM17 2022) che indicano una generale soddisfazione del corso di studi da parte degli studenti segnalando che le aspettative iniziali sono state del tutto soddisfatte. Unico punto di attenzione da segnalare è il limitato numero di studenti in ingresso (rispetto alla media nazionale degli atenei non telematici) che, comunque, negli ultimi anni sta progressivamente migliorando grazie anche all'introduzione degli studenti MASS, che però dall'anno prossimo afferiranno ad una diversa classe (LM-18).

In questo ambito occorre segnalare una delle iniziative messe in campo dall'INFN che ha bandito 25 borse di studio dell'importo pari a 1500euro per studentesse iscritte al primo anno laurea magistrale. Tale iniziativa adeguatamente pubblicizzata attraverso vari canali è consultabile al link https://jobs.dsi.infn.it/dettagli_job.php?id=3472 . Si auspica che tale iniziativa possa essere riconfermata in futuro in quanto risponde alla necessita di favorire ed incrementare l'iscrizione al CdS magistrale in Fisica.

3. Le iniziative di orientamento in ingresso e in itinere tengono conto dei risultati del monitoraggio delle carriere e si svolgono principalmente su 2 fronti: quello delle aziende, con particolare riferimento a quelle che collaborano con gruppi di ricerca universitari, e quello dell'accademia ovvero da parte dell'ateneo e della scuola di dottorato. A dimostrazione di questo, la giornata con le parti interessate, alla quale sono invitati tutti gli studenti iscritti sia alla laurea triennale che magistrale, organizzata ogni anno, vede un sempre più forte legame con le aziende potenzialmente interessate ai profili dei nostri laureati i quali, come dimostrano gli indicatori sull'occupazione entro tre anni dalla laurea (iC07), confermano di soddisfare molto bene le attuali offerte in campo lavorativo. Allo stesso tempo la scuola di dottorato organizza con regolarità e frequenza una serie di seminari / Journal Club aperti a tutti che permettono, già in itinere, ai nostri studenti di farsi una idea dei campi di ricerca disponibili. L'efficacia di tutte queste iniziative è dimostrata dall'indicatore iC18 (studenti che si iscriverebbero di nuovo allo stesso corso di studi) che si aggira intorno all'80% indicando che il CdS soddisfa le aspettative degli studenti iscritti. Tale dato è confermato anche dall'indicatore iC23 (percentuale di immatricolati che proseguono la carriera al secondo anno in un differente CdS dell'Ateneo) che è sempre intorno allo 0% mentre l'indicatore iC24 (percentuale di abbandoni dopo N+1 anni) dopo i picchi del 2018 e 2019, si è riportato in linea con quello degli altri atenei.

4. Le iniziative di orientamento in uscita tengono conto dei risultati del monitoraggio degli esiti e delle prospettive occupazionali come dimostra il buon andamento medio degli indicatori che misurano le percentuali di studenti occupati a tre anni dal titolo (iC07, Bis, TER). A questo proposito occorre ricordare che Tor Vergata logisticamente si trova in una zona ad altissima densità di istituti/enti di ricerca che rappresentano una fonte di collaborazioni scientifiche anche a livello di tesi di laurea o stage e progetti di ricerca/borse di studio/assegni di ricerca in moltissimi diversi campi della fisica e permettono ai nostri laureati di conoscere, già prima di laurearsi, molte delle possibili offerte lavorative. Nel quadro B5 della scheda SUA dedicato all'Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'esterno (tirocini e stage) è riportato l'elenco degli Enti di Ricerca italiani e stranieri con i quali il CdS ha stipulato convenzioni per lo svolgimento di stage e tirocini. Tale strumento risulta molto efficace per favorire l'orientamento in uscita. Anche i progetti ERASMUS PLUS hanno istituito un canale specifico detto un canale detto ERASMUS TRAINEESHIPS espressamente dedicato agli studenti che vogliono svolgere all'estero una tesi/tirocinio formativo (vedi sezione 2.4 Internazionalizzazione)

Tutte le iniziative sia di Ateneo che di CdS di Fisica sono adeguatamente pubblicizzate e diffuse sia dal sito di Ateneo (<https://web.uniroma2.it/>) che da quello del Dipartimento di Fisica (<https://fisica.roma2.infn.it/>) che è stato recentemente migliorato anche attraverso l'introduzione della figura del Media Manager che ha permesso di aumentare la visibilità sui social degli eventi di promozione e diffusione delle varie attività di orientamento.

Criticità/Aree di miglioramento

In generale le attività di orientamento in ingresso, in itinere e in uscita sono in linea con i profili culturali e professionali delineati dal Corso di Studi (CdS) e promuovono la consapevolezza delle scelte da parte degli studenti, i quali esprimono soddisfazione per il CdS seguito e mostrano un elevato tasso di occupazione sin dalla laurea. Unico punto di attenzione è il limitato numero di immatricolati che però è in sintonia con gli studenti che conseguono la laurea triennale. Non si individuano pertanto nuove azioni da intraprendere, visto anche la tendenza positiva di tutti gli indicatori negli ultimi anni. Si suggerisce piuttosto di proseguire le attività avviate nel contesto della divulgazione e comunicazione delle iniziative, mantenendo la proficua collaborazione con il PLS di Fisica e potenziando i siti web e i canali social di comunicazione. Si propone in particolare di migliorare anche il sito Macroarea che, anche se recentemente rinnovato, presenta ancora una struttura complessa che rende complicato il reperimento di alcune informazioni.

D.CDS.2.2 Conoscenze richieste in ingresso e recupero delle carenze

Fonti documentali (non più di 8 documenti):

Documenti chiave:

- SUA LM Fisica
Breve Descrizione: Scheda Unica Annuale del Corso di Studi Magistrale in Fisica
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
 - Quadro A3: Conoscenze Richieste per l'Accesso
 - Quadro B2.a: Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative
 - QUADRO B2.b: Calendario esami profitto
 - QUADRO B5:
 - Orientamento in ingresso
 - Orientamento in itinere
 - Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'esterno (tirocini e stage)
 - Accompagnamento al lavoro Eventuali altre iniziative: Percorsi di Eccellenza

Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/ordinamento-degli-studi-lm-17/>

Documenti a supporto:

- Titolo: Relazione Annuale della Commissione Paritetica Docenti Studenti
Breve Descrizione: Documento redatto dalla commissione paritetica, di cui fanno parte rappresentanze di studenti e docenti, che analizza questionari/dati e propone azioni di miglioramento
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.): Tutto il documento
Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/ordinamento-degli-studi-lm-17/>
- Titolo: SCHEDA DI MONITORAGGIO DEL CORSO DI STUDI
Breve Descrizione: Documento che contiene i valori degli indicatori di valutazione del corso di studi confrontati per vari anni e altri atenei non telematici e telematici
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.): Tutto il documento
Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/ordinamento-degli-studi-lm-17/>

Autovalutazione

1. **Le conoscenze richieste o raccomandate in ingresso** sono chiaramente individuate, descritte e pubblicizzate nel quadro A3.a della SUA (<https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/ordinamento-degli-studi-lm-17/>). In tale quadro sono indicate con precisione le conoscenze richieste per l'accesso, le conoscenze di base indispensabili e le lauree triennali che danno accesso diretto alla laurea magistrale in Fisica. In tutti gli altri casi sarà il Consiglio di Dipartimento, coadiuvato dalla Commissione Didattica, a stabilire in che modo lo studente potrà accedere al corso dopo avere integrato il proprio curriculum. A questo scopo è anche prevista la possibilità di iscrizione a singoli corsi.
2. **Il possesso delle conoscenze iniziali e sua verifica.** In generale dalla Relazione della Commissione paritetica si evince come gli indicatori relativi alla didattica siano estremamente positivi (quesiti da D1 a D11 vedi Relazione Commissione Paritetica 2022). Eventuali carenze non emergono tanto a causa delle conoscenze iniziali quanto relativamente all'organizzazione degli esami (quesito D3) e alla difficoltà di preparare gli esami non avendo frequentato. Si nota che pur essendo migliorato appare sensibilmente basso l'indicatore relativo all'utilizzo del ricevimento per chiarimenti (D13). Storicamente è abbastanza evidente il fatto che gli studenti non approfittino del ricevimento probabilmente perché non studiano mentre frequentano il corso per cui riesce loro complicato recuperare eventuali carenze. Possibili soluzioni: schede di insegnamento dove sono indicate chiaramente le regole di esame, Sostituire Didattica web con teams, possibilità di attivare una modalità di tutoraggio on line (indicatori D19, D21)
3. **Attività di sostegno in ingresso o in itinere.** La Relazione della Commissione paritetica evidenzia complessivamente risultati estremamente positivi per quanto riguarda gli indicatori legati alla didattica (quesiti da D1 a D11 vedi Relazione Commissione Paritetica 2022). Eventuali lacune non sono principalmente riconducibili alle competenze iniziali degli studenti, bensì all'organizzazione degli esami (quesito D3) e alle difficoltà nel prepararli senza aver frequentato le lezioni. Tale difficoltà può essere messa in relazione al poco uso che, storicamente, gli studenti fanno dei tutor universitari a cui si aggiungono i tutor PLS di Fisica, come dimostra il fatto che, nonostante un miglioramento generale, l'indicatore relativo all'utilizzo del ricevimento per chiarimenti (D13) risulta notevolmente basso.
Al fine di affrontare queste problematiche, si propongono alcune possibili soluzioni, tra cui:
 - la conferma dell'importanza delle schede di insegnamento che devono chiaramente riportare le regole degli esami,
 - la sostituzione di Didattica web con Teams,
 - e la creazione di una modalità stabile di tutoraggio online (indicatori D19, D21).
 Finora le attività di sostegno in ingresso e in itinere sono state svolte in modo soddisfacente dai docenti dei corsi, attraverso le ore di ricevimento, e dai tutor universitari che sono stati recentemente affiancati da ulteriori tutor

attivati con fondi PLS. Tuttavia dall'ultimo anno accademico l'avvio del master MASS ha prodotto l'ingresso di numerosi studenti provenienti da diverse classi di laurea di primo livello e da diversi Atenei che inevitabilmente presentano una preparazione piuttosto variegata. Si suggerisce pertanto di prevedere interventi mirati all'integrazione di studenti che hanno i requisiti richiesti per iscriversi alla laurea magistrale in Fisica ma che, specialmente in ingresso, potrebbero avere bisogno di un supporto specifico mirato a integrare e consolidare le conoscenze richieste. A questo proposito una possibile azione da mettere in campo consiste nella distribuzione di questionari da compilare al momento dell'iscrizione contenenti un test di ingresso di autovalutazione

4. **Requisiti curriculari per l'accesso: loro definizione e diffusione.** Come già specificato al punto 1 per il CdS Magistrale in Fisica i requisiti curriculari per l'accesso sono chiaramente definiti e pubblicizzati nel quadro A3.a della SUA (<https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/ordinamento-degli-studi-lm-17>). In tale quadro sono indicate con precisione le conoscenze richieste per l'accesso, le conoscenze di base indispensabili e le lauree triennali che danno accesso diretto alla laurea magistrale in Fisica. In tutti gli altri casi sarà il Consiglio di Dipartimento, coadiuvato dalla Commissione Didattica, a stabilire in che modo lo studente potrà accedere al corso dopo avere integrato il proprio curriculum. A questo scopo è anche prevista la possibilità di iscrizione a singoli corsi. Per quanto riguarda la verifica della preparazione dei candidati finora non si è reso necessario dato che quasi tutti gli studenti provenivano dallo stesso ateneo. Tuttavia vista l'attivazione del Master Europeo MASS si suggerisce l'attivazione di iniziative per la verifica della preparazione dei candidati all'ingresso come già specificato in precedenza.

Criticità/Aree di miglioramento

L'analisi dei dati individua principalmente 2 punti di attenzione:

1. Una generale difficoltà ad organizzare e a superare gli esami
2. Per gli studenti provenienti da altri CCS o da altri Atenei prevedere una verifica dell'adeguatezza della preparazione in ingresso ed eventualmente un supporto specifico mirato a integrare e consolidare le conoscenze richieste.

A questo duplice scopo si suggerisce di continuare alcune delle azioni già previste e di attivarne alcune "ad hoc".

Nello specifico:

Azioni già intraprese

1. Redigere e rendere di facile consultazione per ogni singolo corso le schede di insegnamento dove siano indicate chiaramente le regole di esame.
2. Sostituire Didattica web con Teams che fornisce una serie di strumenti per la somministrazione di test /esercitazioni/questionari e per il deposito di materiale didattico condivisibile
3. In collaborazione con il PLS di Fisica potenziare il numero di tutor

Azioni da attivare ex novo oppure da rendere più stabili di quanto fatto finora:

1. prevedere la possibilità di una modalità di tutoraggio on line
- 2) distribuire questionari di autovalutazione da compilare al momento dell'iscrizione contenenti un test di ingresso specialmente nel caso di studenti che provengono da diversi Atenei / CdS

D.CDS.2.3 Metodologie didattiche e percorsi flessibili

Fonti documentali

Documenti chiave:

- Titolo: Documenti Verbale Commissione Paritetica 2022

Breve Descrizione: Analisi dei dati ricavati dai questionari somministrati agli studenti

Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):

Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/ordinamento-degli-studi-lm-17/>

- Titolo: Documenti CARIS

Breve Descrizione:

Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):

Upload / Link del documento: <http://caris.uniroma2.it/>

Documenti a supporto:

- Titolo: Locandina percorsi di eccellenza

Breve Descrizione:

Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):

Upload / Link del documento: https://www.fisica.uniroma2.it/media/nz5ndsxxw/pde_lt.jpg

- Titolo: Assegnazione Docenti Tutor

Breve Descrizione: Elenco Tutor assegnati agli studenti

Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):

Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/tutors-lm-17/>

Autovalutazione

Come già evidenziato nelle sezioni precedenti l'organizzazione didattica del CdS di Fisica, in generale, è di buon livello come dimostra anche l'alto valore dell'indicatore relativo agli studenti complessivamente soddisfatti del corso di studi (iC25). Uno dei punti di forza del Corso di Studi Magistrale in Fisica è inoltre il basso valore del rapporto studenti/docenti (indicatori iC27 e iC28 scheda di monitoraggio). Questo favorisce gli studenti che facilmente possono trovare supporto adeguato da parte dei docenti e dei tutor (alcuni dei quali messi in campo grazie alle iniziative del PLS di Fisica per il contrasto all'abbandono) nell'affrontare in maniera adeguata l'organizzazione dello studio, la preparazione degli esami e la scelta del piano di studi più adatto alle loro esigenze.

L'orario delle lezioni del corso di studi è tra l'altro modulato in modo da minimizzare i pomeriggi dedicati ai laboratori didattici così da permettere agli studenti di trovare tempi per l'approfondimento o il recupero delle conoscenze.

Per quanto riguarda la disponibilità di spazi che gli studenti possono usare per attività di studio o approfondimento autogestite bisogna segnalare che la Macroarea di Scienze, trovandosi nella stessa struttura (all'epoca considerata provvisoria) da circa 30 anni, soffre molto per la carenza di infrastrutture adeguate e per la mancanza di ambienti capaci di offrire, agli studenti, moderni servizi per la didattica (quali terminali per la consultazione di testi/dispense, per la prenotazione ad esami /ricevimenti dai tutor) o per attività di vario tipo anche autogestite dagli studenti stessi (quali ad esempio la possibilità di svolgere insieme a gruppi, esercitazioni di approfondimento in spazi dotati di tavoli/lavagne/proiettori, oppure organizzare seminari o conferenze). Basti pensare che attualmente c'è per tutta la macroarea un solo bar e manca anche la mensa nonostante l'edificio si trovi in una zona piuttosto isolata, difficilmente raggiungibile con i mezzi pubblici. Le possibili soluzioni a tali problematiche non rientrano nelle azioni che possono essere proposte in questo contesto, pertanto ci limitiamo a evidenziare questo punto di debolezza, la cui risoluzione va oltre le attività che possiamo suggerire in tale documento. La Macroarea cerca di sopperire alla mancanza di spazi adeguati lasciando le aule aperte, a disposizione degli studenti che le possono usare per studiare anche in gruppi dopo la fine delle lezioni.

Il Corso di Studi Magistrale in Fisica propone alcune attività curriculari e strumenti didattici flessibili, adattabili alle diverse esigenze degli studenti. In particolare, per coloro che dimostrano particolare merito, è disponibile un percorso di eccellenza (consultabile nella Scheda SUA, quadro B5, al link <https://www.fisica.uniroma2.it/sezioni/didattica/quarta-colonna/percorsi-di-eccellenza/>), della durata di un anno, riservato agli studenti a partire dal secondo anno di corso. Questo percorso offre alcune attività formative oltre a quelle del corso di studio. Comprende approfondimenti disciplinari e interdisciplinari, partecipazione a seminari e/o tirocini presso altre università, istituti di ricerca, anche esteri, e aziende di alto profilo. Il programma è personalizzato e concordato con ciascuno studente. Gli studenti che completano con successo il percorso, al momento della laurea, ricevono un'attestazione dal Direttore di Dipartimento, la quale viene registrata sulla loro carriera accademica come Diploma *Supplement*. Gli studenti meritevoli hanno inoltre anche la possibilità di partecipare ai Bandi Premiali per l'assegnazione di borse di studio, finanziate dal Dipartimento di riferimento (ulteriori informazioni al link: <https://www.fisica.uniroma2.it/1374>).

Va notato che, nonostante gli eccellenti risultati degli indicatori sulla didattica (iC8, iC9, iC18 da scheda di Monitoraggio 2022, e indicatori da D1 a D11 vedi Relazione Commissione Paritetica 2022), di recente il Dipartimento di riferimento del Corso di Studi (Fisica) ha investito parte delle risorse economiche a disposizione per migliorare l'apprendimento degli studenti e l'istruzione universitaria attraverso corsi di formazione per i professori che tengono i corsi. Rivolti principalmente a docenti e co-docenti di recente assunzione, questi corsi, erogati in lingua inglese, si suddividono in tre categorie:

- i) *"New to Teaching"* è progettato per coloro che si avvicinano per la prima volta all'insegnamento nell'istruzione superiore, specialmente in modalità online e senza formazione formale in questo settore. Concentrandosi su quattro aree chiave - progettazione di apprendimento attivo, utilizzo di strumenti per coinvolgere gli studenti, valutazione e feedback efficaci, e promozione dell'inclusività nell'insegnamento - il corso si svolge online per sei settimane. Richiede un impegno di studio settimanale di circa 3-4 ore, con sessioni interattive in diretta della durata di 2 ore e studio guidato di 1-2 ore. Le sessioni vengono registrate, e le risorse sono accessibili per un mese dopo la conclusione del corso.
- ii) Il corso *"Transition to Leadership"* è rivolto a coloro che assumono ruoli di leadership per la prima volta, con un focus su leadership personale, leadership di team e gestione in periodi di cambiamento.
- iii) Il corso *"Research Team Leadership"* si concentra sulla leadership dei team di ricerca.

I workshop sull'insegnamento e sull'apprendimento inclusivi forniscono una serie di moduli che trattano questioni legate all'equità, inclusione e diversità nell'istruzione, con l'obiettivo di creare un ambiente di insegnamento più inclusivo. Vengono fornite anche risorse pratiche e strumenti per promuovere il cambiamento positivo nelle istituzioni su questioni quali l'uguaglianza razziale, la sfida ai privilegi e il rispetto.

Su iniziativa del coordinatore di Macroarea di Scienze MM.FF.NN., un ulteriore corso di formazione sul tema *"Assessment and Feedback"* per sostenere la Didattica di eccellenza sarà presto organizzato nel 2024, con risorse economiche provenienti da quattro PLS di MM.FF.NN: Matematica, Fisica, Chimica e Biologia.

Le iniziative di supporto per gli studenti con esigenze specifiche sono attivate sia a livello di Ateneo che a livello locale di CdS. Per gli studenti che presentano specifiche esigenze e intendono iscriversi a Tor Vergata, l'Università mette a disposizione il WELCOME OFFICE, il quale coordina una serie di risorse e iniziative. Nel dettaglio, al seguente link: https://web.uniroma2.it/it/percorso/futuri_studenti/sezione/accoglienza, è possibile informarsi sull'organizzazione della facoltà o macroarea, sui servizi offerti (tra cui servizi digitali gratuiti come Office 365, biblioteche, riviste online, Centro linguistico di Ateneo, Orto botanico, convenzioni con Agevola, Caris, CUS, ecc.), sulle opportunità disponibili (collaborazioni part-time o tutorato, tirocini curriculari, studio all'estero, stage e tirocini, ecc.) e sulle modalità per partecipare alla gestione dell'Ateneo. Per ulteriori dettagli, ad esempio relative anche alla ricerca di alloggi per studenti universitari si possono consultare le informazioni fornite al seguente link: [https://web.uniroma2.it/it/percorso/futuri_studenti/sezione/opportunitr di alloggio](https://web.uniroma2.it/it/percorso/futuri_studenti/sezione/opportunitr_di_alloggio).

Inoltre l'Università consente l'iscrizione a tempo parziale per gli studenti iscritti ai corsi di laurea o magistrali che presentano motivi lavorativi, familiari, medici o personali che limitano la loro disponibilità per lo studio, come indicato nel documento ufficiale "Regolamento per gli studenti che optano per il tempo parziale".

Per gli studenti-atleti, l'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" ha invece istituito il Programma "Doppia Carriera", che prevede l'ammissione di atleti, allenatori e arbitri di interesse nazionale e internazionale. Questo programma mira in particolare a conciliare la carriera universitaria con l'attività sportiva agonistica degli studenti-atleti. Lo status di "studente-atleta" è regolamentato dal Decreto Rettorale n. 1031 del 05/04/2022, il quale è consultabile al seguente link: <https://orientamento.uniroma2.it/2022/05/30/doppia-carriera-studenti-atleti/>.

Per quanto riguarda nello specifico il Corso di Studi in Fisica, al momento non esistono iniziative formalizzate a supporto di studenti con esigenze specifiche tipo studenti lavoratori o con figli piccoli. Tuttavia il basso numero di studenti con questo tipo di esigenze, il buon rapporto studenti/docenti (indicatori iC27 e iC28 scheda di monitoraggio) nonché i diversi strumenti didattici messi in azione in seguito alla pandemia (come ad esempio l'uso di Teams per la condivisione di lezioni on line e/o di materiale didattico, test o questionari ed esercitazioni) finora ha permesso di intervenire, a fronte di rare specifiche richieste, in maniera efficace fornendo strumenti adatti alla soluzione dello specifico problema.

Il Corso di Studi inoltre promuove l'accessibilità, sia nelle strutture che nei materiali didattici, per gli studenti con disabilità, disturbi specifici dell'apprendimento (DSA) e bisogni educativi speciali (BES). Sin dal 2000, l'Università di Tor Vergata ha istituito la CARIS (Commissione di Ateneo per l'Inclusione di Studenti con disabilità e DSA) (<http://caris.uniroma2.it/>) incaricata di coordinare, monitorare e sostenere tutte le attività finalizzate a facilitare l'integrazione degli studenti con disabilità nella vita universitaria. La CARIS si occupa di studenti con disabilità, DSA (dislessia, disgrafia, disortografia, discalculia) e difficoltà temporanee, con un rappresentante specifico per ogni Dipartimento e con il coinvolgimento di specialisti in diverse discipline.

La commissione, oltre a gestire questioni logistiche, agevola la concertazione discreta tra studenti e docenti per la fruizione dei corsi, prevedendo specifici metodi di valutazione e accertamento delle conoscenze, nel rispetto della privacy degli studenti e laddove la certificazione medica lo consenta. In particolare per quanto riguarda le attività di laboratorio, gli studenti diversamente abili possono essere affiancati da un tutor. Nel caso in cui questo supporto non sia disponibile o non sufficiente per condurre gli esperimenti in sicurezza, il CdS si impegna a fornire modalità alternative, come la registrazione delle lezioni e il trasferimento dei dati su piattaforma TEAMS.

Recentemente, su invito del coordinatore della Macroarea di Scienze MM.FF.NN., è stato organizzato il seminario del Presidente CARIS "Disabilità e DSA e didattica inclusiva", al quale sono stati invitati i docenti di tutti i CdS della Macroarea MM.FF.NN. Si tratta del primo di una serie di incontri finalizzati a fare conoscere a tutti, studenti e docenti, gli strumenti esistenti per potenziare l'integrazione nella vita universitaria degli studenti con esigenze specifiche.

Criticità/Aree di miglioramento

il Corso di Studi Magistrale in Fisica non presenta criticità significative nel settore delle Metodologie Didattiche, poiché offre una guida e un supporto adeguati attraverso i docenti coadiuvati dai tutor. Inoltre, sono attive azioni mirate per favorire l'apprendimento, sia per gli studenti eccellenti che per coloro che presentano specifiche esigenze, sia a livello logistico che in termini di strumenti didattici personalizzati. L'unico aspetto che richiede particolare attenzione riguarda gli studenti lavoratori, ma il loro numero limitato consente al momento di gestire la situazione con iniziative ad hoc. È importante evidenziare in questo ambito il valore del lavoro svolto dalla CARIS, che si occupa di gestire i bisogni educativi speciali a tutti i livelli, avvalendosi di personale qualificato e di rappresentanti presenti in ogni Corso di Studi.

D.CDS.2.4 Internazionalizzazione della didattica

Fonti documentali (non più di 8 documenti):

Documenti chiave:

- SUA LM Fisica
Breve Descrizione: Scheda Unica Annuale del Corso di Studi Magistrale in Fisica
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
 - QUADRO B5
 - Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti
- Upload / Link del documento: https://scienze.uniroma2.it/wp-content/uploads/2023/10/SUA_LM_17_Fisica_elab_30_ottobre_2023.pdf

Documenti a supporto:

- Titolo: Internazionalizzazione Erasmus+ MacroArea
Breve Descrizione: Pagine del sito di Ateneo che riguardano informazioni principali per studenti dei CdS della MacroArea in mobilità in entrata e uscita
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://www-2022.scienze.uniroma2.it/2022/10/30/servizi/>
- Titolo: Area Internazionale Erasmus+ Ateneo
Breve Descrizione: Pagine dal Sito di Ateneo dedicate alle principali informazioni per studenti dell'Ateneo in mobilità in entrata e uscita
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: https://web.uniroma2.it/it/percorso/area_internazionale/sezione/mobilitr_in_uscita_per_studio
- Titolo: Bando Visiting
Breve Descrizione: Pagine dal Sito di Ateneo dedicate alle principali informazioni per studenti dell'Ateneo in mobilità in entrata e uscita
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: https://web.uniroma2.it/it/percorso/area_internazionale/sezione/professori_visitatori

Autovalutazione

Dopo il periodo del COVID la mobilità degli studenti all'estero è tornata ad aumentare: Il progetto Erasmus, ora Erasmus plus, prevede non solo la possibilità di fare degli esami presso altre sedi universitarie convenzionate con l'Ateneo di appartenenza, ma anche un'altra forma detta Erasmus Traineeship – Outgoing mobility che da la possibilità di svolgere all'estero tirocini o tesi di laurea. Nonostante questo trend generale, nel caso del CdS magistrale in Fisica, gli indicatori (vedi scheda di Monitoraggio SMA 2022) del gruppo B (iC10-iC12) che valutano l'Internazionalizzazione, presentano tutti valori nettamente inferiori non tanto rispetto alla media di Ateneo quanto rispetto alla media degli altri atenei non telematici, tutti con l'eccezione dell'ultimo parametro (iC12) che misura la "Percentuale di studenti iscritti al primo anno del corso di laurea (L) e laurea magistrale (LM; LMCU) che hanno conseguito il precedente titolo di studio all'estero*. Tale valore presenta una netta risalita gli ultimi 2 anni arrivando, nel 2022, a quadruplicare la media. La motivazione di tale andamento va ricercata in alcuni dati di fatto:

- i) il valore di iC12 in aumento gli ultimi 2 anni si deve all'ingresso degli studenti del master europeo MASS che partito nell'A.A. 2023/24. Si tratta pertanto di un valore "drogato" destinato a diminuire drasticamente dato che dal prossimo anno MASS afferirà ad una nuova classe (LM18) diversa dalla LM17 della laurea magistrale in Fisica. Da segnalare il fatto che l'istituzione di tale master nasce proprio da una delle azioni che il CdS ha messo in campo per migliorare l'internazionalizzazione del Corso e che pertanto ha sortito proprio l'effetto sperato.
- ii) Si ricorda che soprattutto gli studenti più meritevoli, che ambiscono a partecipare ad una borsa di merito, devono completare un certo numero di CFU nel corso del primo anno. Pertanto andare all'estero potrebbe precludere l'eventuale conferimento della borsa di merito e comunque inevitabilmente ritardare il conseguimento della laurea.
- iii) la borsa di studio *Erasmus* non copre quasi mai il costo di permanenza all'estero (vengono erogati solo da 250 a 350 euro/mese a seconda del costo della vita nella sede di destinazione) per cui è possibile che studenti appartenenti a famiglie a basso reddito non possano usufruire di tale opportunità.

Tenendo conto di queste considerazioni sono state attivate (alcune di queste già da tempo) dal CdS le seguenti iniziative per il potenziamento della mobilità degli studenti e a sostegno di periodi di studio e tirocinio:

1.1 **CONVENZIONI.** Numerose convenzioni e accordi per la mobilità internazionale degli studenti sono state avviate tra il nostro Ateneo ed enti di ricerca e/o università straniere che così possono ospitare i nostri studenti per lo svolgimento di periodi di formazione all'estero (stage o tirocini). L'elenco è visibile ai quadri B5 della SUA 2022 (Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'estero) e (Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti).

Attualmente sono in attivo le seguenti convenzioni con 17 università in 6 paesi diversi:

- SPAGNA UNIVERSITAT AUTONOMA DE BARCELONA

- UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
- UNIVERSIDAD DE OVIEDO (NEW)
- GERMANIA UNIVERSITÄT BAYREUTH
- UNIVERSITY OF BREMEN
- ALBERT LUDWIGS UNIVERSITÄT FREIBURG
- RUPRECHT-KARLS UNIVERSITÄT HEIDELBERG
- FRIEDERICH-SCHILLER-UNIVERSITÄT JENA
- SERBIA UNIVERSITY OF BELGRADE
- PAESI BASSI TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN
- SVIZZERA UNIVERSITÄT DE GENEVE
- FRANCIA UNIVERSITÄT PARIS VAL-DE-MARNE
- UNIVERSITÄT CÔTE D'AZUR

1.2 **PROFESSORI INVITATI.** Professori di chiara fama vengono ogni anno invitati nell'ambito del progetto di Ateneo di Visiting professor (Link al bando 2023: https://web.uniroma2.it/percorso/area_internazionale/sezione/professori_visitatori). Normalmente nel CdS di Fisica le richieste da parte dei docenti superano il numero di borse/fondi disponibili per cui si deve decidere una lista di priorità in modo da permettere a turno, ad ogni area di ricerca, di ospitare qualcuno. Si auspica di aumentare le borse del bando per permettere a tutti i professori di chiara fama che lo desiderino di trascorrere un periodo di studio a Tor Vergata per motivi didattico/scientifici. A tali visiting professor viene affidata una parte delle lezioni di alcuni corsi con il fine di internazionalizzare la didattica del CdS.

1.3 **VALUTAZIONE DEI PERIODI ALL'ESTERO AI FINI DEL VOTO DI LAUREA.** In sede di esame di Laurea si cerca di favorire la mobilità dei nostri studenti destinando una parte dei punti, la cui somma concorre a stabilire il voto di laurea finale, da attribuire agli studenti che hanno trascorso un periodo all'estero (vedi i seguenti link:
 - <https://www-2022.scienze.uniroma2.it/2022/10/31/lauree-lm-17-2/>
 - https://www-2022.scienze.uniroma2.it/wp-content/uploads/2023/01/NUOVE_PROCEDURE_PROVA-FINALE-FISICA-2010.pdf
 - A pagina 6 della guida didattica si trova il seguente trafiletto dedicato alla prova finale https://www-2022.scienze.uniroma2.it/wp-content/uploads/2023/05/GUIDA_FISICA_TRIENNALE_23_24.pdf visibile alla sezione Guida didattica <https://www-2022.scienze.uniroma2.it/2022/10/31/prova/>;
 - Alcune note sulla prova finale si trovano anche nel regolamento didattico (art. 11) <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/regolamenti-lm-17/>;

1.4 **COMMISSIONE ERASMUS** Nella commissione Erasmus, oltre ai docenti responsabili per ognuno dei Corsi afferenti al Dipartimento di Fisica, è stata inserita una unità di segreteria di macroarea fondamentale per accogliere gli studenti che vengono da fuori nonché guidare gli studenti italiani a svolgere le pratiche di presentazione di domanda per i periodi di mobilità.

1.5 **CORSI DI STUDIO INTERNAZIONALI: IL MASTER MASS.**

Una nota a parte infine merita l'attivazione, già da più di un anno, del progetto Erasmus Mundus Joint Master MASS (EMJM) "Master in Astrophysics and Space Science-MASS", coordinato dal nostro Dipartimento di Fisica gestito dal nostro Dipartimento di Fisica e offerto congiuntamente da quattro Atenei: Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", University of Belgrade, University of Bremen, Université Côte d'Azur. Il programma è finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del programma Erasmus+ 2021-2027 e garantisce borse di studio complete Erasmus Mundus Joint Master (EMJM) per studenti di qualsiasi nazionalità. Si tratta di un programma di Master intersettoriale, che copre ambiti di ricerca estremamente attuali, divisi in sei pilastri principali: gravitazione e cosmologia, astrofisica stellare, esopianeti, tecniche astrofisiche, astro-statistica/big data, ed infine scienze spaziali.

Obiettivo formativo specifico del Corso di Laurea Magistrale "MASS" è quello di fornire a studentesse e studenti, provenienti da diverse nazioni e con differente formazione di base, una solida preparazione professionale in ambito astrofisico / fisica spaziale, sia da un punto di vista teorico che sperimentale.

In sintesi, il programma di studi proposto costituisce un'importante opportunità internazionale che assicura la formazione di studenti pronti ad intraprendere la carriera di ricercatori sia nel campo astrofisico che nelle Scienze dello Spazio, possedendo competenze approfondite e aggiornate in ambito fisico, matematico e digitale. Questa formazione, svolta in un contesto internazionale e arricchita da stage formativi, consentirà loro di applicare le competenze specialistiche acquisite in varie aree professionali, dall'insegnamento e divulgazione scientifica alla ricerca e sviluppo industriale a livello nazionale e internazionale. È anche un'opportunità significativa per gli studenti di laurea magistrale che intendono conseguire un doppio titolo, contribuendo allo stesso tempo, positivamente all'incremento degli iscritti al corso di laurea magistrale.

Criticità/Aree di miglioramento

Riassumendo quanto discusso in questa sezione possiamo concludere che l'analisi dei dati ci permette di individuare i seguenti:
 Punti di forza:

- Collaborazioni scientifiche con diversi atenei internazionali
- Attivazione di un Joint Master Erasmus Mundus in Astrofisica MASS
- Riconoscimento in sede di laurea al fine della votazione finale di un punteggio da attribuire a coloro che hanno trascorso un periodo all'estero

Aree di miglioramento/Criticità:

Sono state individuate alcune criticità che sono alla base del basso valore degli indicatori che misurano l'internazionalizzazione del CdS:

- Insufficienti posti messi a bando per i "visiting professors"
- Basso importo delle borse Erasmus che impediscono una adeguata partecipazione degli studenti penalizzando specialmente coloro che appartengono a famiglie con basso reddito
- Scadenze del bando Erasmus che rendono difficile agli studenti programmare una mobilità durante il secondo semestre del I anno di laurea magistrale
- Il rischio che la partecipazione ad un progetto di mobilità provochi un ritardo nel conseguimento della laurea con la possibile conseguenza di dovere rinunciare alle borse di merito

La soluzione ad alcuni di questi punti di debolezza non dipende da azioni che possono essere messe in atto dal CdS.

Tuttavia, si suggerisce di potenziare specifiche azioni alcune delle quali sono già state messe in atto.

In particolare, si suggeriscono le seguenti azioni:

- potenziamento della commissione Erasmus con l'introduzione di una unità presso la segreteria di Macroarea (azione in corso di realizzazione)
- possibile integrazione delle borse Erasmus da valutare, a seguito della richiesta degli studenti, magari con fondi PLS di Fisica.
- Promuovere a tutti i livelli l'attivazione di nuovi progetti Erasmus Mundus Joint Master (EMJM) o di Altri Titoli da conferire in co-tutela con enti o università straniere
- Potenziare il bando visiting professor così da ospitare presso il nostro CdS un maggior numero di professori di chiara fama che possano contribuire all'internazionalizzazione sia a livello didattico che scientifico

D.CDS.2.5 Modalità di verifica dell'apprendimento

Fonti documentali (non più di 8 documenti):

Documenti chiave:

- Titolo: Guida didattica
Breve Descrizione: Contiene le principali informazioni relative alla didattica del CdS
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/prova/>

Documenti a supporto:

- Titolo: GOMP
Breve Descrizione: Elenco degli insegnamenti
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <http://uniroma2public.gomp.it/PublicData?mode=classRoom&uid=9214fd35-4f4d-4aef-b044-d7f85ad20d5b&iso=ita&academicYear=2023>
- Titolo: Esame di Laurea
Breve Descrizione: Documenti necessari a espletare le pratiche per il conseguimento della laurea
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/lauree-lm-17/>
- Titolo: Calendario Esami
Breve Descrizione:
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/calendario-esami-lm-17/>
- Titolo: Sito Web di Ateneo
Breve Descrizione:
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: https://web.uniroma2.it/it/contenuto/fisica_a_a_2022-20237252

Documenti a supporto:

- Titolo: Orario delle lezioni
Breve Descrizione:
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/orario-delle-lezioni-lm-17/>

Autovalutazione

Premessa generale

Rispetto all'ultimo RRC ora le modalità di verifica sono chiaramente descritte nelle schede degli insegnamenti e i docenti sono puntualmente invitati dal coordinatore a dare, all'inizio di ogni A.A., prima di cominciare il proprio insegnamento, informazioni complete circa le modalità delle prove valutative, i criteri di valutazione e la possibilità di effettuare accertamenti parziali in itinere. Questa azione delle schede di insegnamento ha sensibilmente migliorato la conoscenza delle verifiche di approfondimento rendendo possibile una più efficiente organizzazione degli esami da parte degli studenti.

In generale nel caso di singoli insegnamenti l'accertamento del profitto si basa su prove d'esame che possono essere orali, scritte (es: soluzione di esercizi numerici, test o quiz) oppure scritte e orali, mentre, per i corsi di laboratorio, può essere prevista una prova pratica che si conclude con la stesura di una relazione scritta. I corsi di lingua prevedono solo una prova di idoneità. Le prove scritte sono messe a disposizione degli studenti dopo la valutazione, mentre le prove orali sono pubbliche. La valutazione finale, per ogni esame di profitto, è data in trentesimi.

Per quanto riguarda la prova finale che porta al conseguimento della Laurea Magistrale in Fisica lo studente deve aver acquisito almeno 120 CFU, distribuiti nei vari ambiti formativi secondo l'offerta formativa vigente.

La prova finale consiste nell'elaborazione originale di un lavoro di ricerca sperimentale o teorico - il cui svolgimento non si protrae di norma oltre i sei mesi dalla data di inizio del lavoro di tesi. Tale data viene comunicata al Coordinatore del corso di studio, presentando agli uffici competenti la domanda.

Più in dettaglio occorre specificare che il CdS definisce in maniera chiara lo svolgimento delle verifiche aggiornando continuamente il sito di Macroarea. In questo modo lo studente ha a disposizione, con largo anticipo, tutte le informazioni utili sia sulle verifiche intermedie (relative ai singoli corsi) che sulle verifiche finali (ovvero sulla modalità di esame per il conseguimento della laurea).

A questo scopo lo studente può consultare facilmente i seguenti documenti:

- Il Regolamento didattico reperibile al link: <https://scienze.uniroma2.it/category/didattica-lm-fisica/page/3/>

- Le Nuove procedure per la Laurea in Fisica al link: <https://scienze.uniroma2.it/category/didattica-lm-fisica/page/3/>
- La pagina 5 della guida didattica dedicata alla prova finale al link: https://scienze.uniroma2.it/wp-content/uploads/2023/12/GUIDA_FISICA_MAGISTRALE_23_24_agg_15_12_23_ore_24.pdf
- La Guida Didattica al link: <https://www-2022.scienze.uniroma2.it/2022/10/31/prova/>

Inoltre va considerato il fatto che:

il calendario delle lezioni (<https://www-2022.scienze.uniroma2.it/2022/10/31/orario-delle-lezioni-lm-17/>),

- il calendario degli esami <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/calendario-esami-lm-17/>

- e quello delle sedute di laurea (<https://www-2022.scienze.uniroma2.it/2022/10/31/lauree-lm-17/>)

sono approvati dalla Commissione didattica e dal CdS e pubblicati sul sito di Macroarea con grande anticipo permettendo agli studenti di pianificare per tempo le loro attività

Le modalità di verifica adottate per i singoli insegnamenti sono stabilite dai rispettivi docenti dei corsi che le reputano adeguate ad accertare il raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi e sono chiaramente e dettagliatamente descritte nelle schede degli insegnamenti consultabili al link: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/docenti-e-programmi-lm-17/>

Il CdS rileva e monitora con continuità i risultati del questionario degli studenti che viene esaminato ogni anno dalla Commissione Paritetica (vedi il più recente verbale disponibile della commissione paritetica documento SMA2022 che fa riferimento ai dati dell'A.A.2020/21). Tale questionario, pur confermando un ottimo apprezzamento della didattica in generale (Indicatori D1-D11), segnala il peggioramento dell'indicatore D3 che riguarda l'organizzazione degli esami e dell'indicatore D19 che evidenzia la difficoltà di preparare gli esami non avendo frequentato. Per quanto riguarda l'organizzazione degli esami è da sottolineare che il numero e la cadenza temporale delle sessioni di esame sono chiaramente regolamentate (vedi link: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/esami-lm-17-2/>). Per ogni esame sono previsti 6 appelli all'anno. Inoltre, si presta attenzione a non sovrapporre esami dei corsi che afferiscono allo stesso anno di corso e a mantenere una distanza di almeno 15 giorni tra un appello e quello successivo relativo allo stesso esame. Infine, i rappresentanti degli studenti sono chiamati a controllare il calendario degli esami prima della sua approvazione definitiva e successiva pubblicazione.

Il problema riscontrato dagli studenti è probabilmente relativo a studenti in ritardo o fuori corso, ma rappresenta in ogni caso una criticità da tenere sotto osservazione.

Criticità/Aree di miglioramento

Relativamente al punto di attenzione D.CDS.2.5 sono state avviate nel recente passato una serie di azioni che hanno prodotto un netto miglioramento nella gestione e fruizione delle modalità di verifica dell'apprendimento.

- **Schede di insegnamento** <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/docenti-e-programmi-lm-17/> Sono schede estremamente dettagliate contenenti tutte le informazioni relative ai singoli corsi e che unificano le informazioni reperibili nei vari documenti presenti alla sezione Ordinamento degli studi. La redazione di queste schede che vanno compilate dai docenti per ogni singolo corso, ha migliorato sensibilmente le informazioni relative alle verifiche di apprendimento. Tale azione pertanto va confermata insieme ad un'altra azione già avviata che è quella relativa al **mantenimento e continuo aggiornamento dei siti** di Macroarea e di Dipartimento al fine di dare agli studenti uno strumento che permetta loro di trovare facilmente tutti i dati e le informazioni utili relativi alla didattica e favorire una progressione di carriera regolare. In questo senso il manager didattico è una figura importantissima che svolge con scrupolo e costanza una gran mole di lavoro rispettando scadenze e dimostrandosi molto disponibile sia con i docenti che con gli studenti ai quali continuamente risponde con prontezza ed estrema professionalità Tali azioni vanno continuate nel tempo dato che hanno dimostrato di essere essenziali per permettere agli studenti di conoscere in dettaglio e pianificare le verifiche di apprendimento.

D.CDS.2.6 Interazione didattica e valutazione formativa nei CdS integralmente o prevalentemente a distanza (non applicabile perché CdS è in presenza)

Autovalutazione

D.CDS.2.6 Interazione didattica e valutazione formativa nei CdS integralmente o prevalentemente a distanza

Durante la pandemia il CdS ha aderito al piano di organizzazione della didattica e delle attività curriculari dall'ateneo e dall'allora Rettore Orazio Schillaci, ora Ministro della Salute dell'attuale Governo. Nel momento in cui siamo tornati in presenza sono state ripristinate la didattica e le altre attività nella sola modalità "in presenza". L'introduzione della piattaforma telematica Microsoft Teams, a seguito della situazione emergenziale del Covid-19, nonché la ristrutturazione delle aule dotate ora di sistemi audio-video per la didattica a distanza sono tuttora risorse disponibili rivelate preziose, ad esempio, nel supporto alla didattica. Il file con l'elenco delle classi teams è disponibile al link:

<https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/docenti-lm-17/>

Pertanto, in considerazione del fatto che il CdS in questione è prevalentemente in presenza, non è stata compilata tale sezione

D.CDS.2.c **OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO**

Obiettivo n.1	D.CDS.2.1/RC-2023: Orientamento e tutorato Potenziare le risorse informatiche a disposizione degli studenti per migliorare la comunicazione ed il reperimento di informazioni
Problema da risolvere Area di miglioramento	Potenziare la comunicazione, la divulgazione e la diffusione delle iniziative mantenendo la proficua interazione con il PLS di Fisica e potenziando i siti web di Dipartimento e Macroarea
Azioni da intraprendere	Rinnovare il sito di Macroarea
Indicatore/i di riferimento	Indicatori relativi alla didattica in particolare che denotano una maggiore regolarità nella carriera es iC01,iC02
Responsabilità	Coordinatore di Dipartimento in collaborazione con il Coordinatore di macroarea e con il Responsabile PLS di Fisica
Risorse necessarie	Risorse informatiche
Tempi di esecuzione e scadenze	i tempi di esecuzione sono circa 6 mesi - 1 anno dipendenti dalle risorse messe in campo

Obiettivo n.2	D.CDS.2.2/RC-2023: Metodologie didattiche e percorsi flessibili Potenziamento delle risorse didattiche di supporto agli studenti in itinere
Problema da risolvere Area di miglioramento	Una generale difficoltà ad organizzare e a superare gli esami
Azioni da intraprendere	Prevedere la possibilità di una modalità di tutoraggio on line . Tale azione potrebbe essere utilizzata sia per gli studenti che provengono da un altro Ateneo che da studenti con bisogni speciali quali ad esempio studenti lavoratori o con figli piccoli che hanno una disponibilità di tempi/orari ridotta
Indicatore/i di riferimento	Indicatori (SMA): iC01, iC02, iC02BIS Indicatori (questionari studenti PARITETICA): D13 (Utilizzo del ricevimento) D19 (difficoltà a preparare gli esami non avendo frequentato) e D3 (organizzazione degli esami) dei questionari somministrati agli studenti
Responsabilità	Coordinatore del CdS
Risorse necessarie	Le risorse attivate durante il COVID in particolare l'uso di Teams e di altre piattaforme informatiche per ricevimenti on line con conseguente scambio di materiale didattico
Tempi di esecuzione e scadenze	1 anno

Obiettivo n.3	D.CDS.2.3/RC-2023: Migliorare la valutazione delle conoscenze richieste in ingresso Creare un supporto ulteriore mirato a valutare le conoscenze richieste in ingresso
Problema da risolvere Area di miglioramento	Specialmente per gli studenti provenienti da altri CCS o da altri Atenei prevedere una verifica dell'adeguatezza della preparazione in ingresso al fine di valutare, ed eventualmente integrare e consolidare, le conoscenze richieste.
Azioni da intraprendere	Distribuire questionari di autovalutazione da compilare al momento dell'iscrizione contenenti un test di ingresso. Tale azione dovrebbe permettere una autovalutazione da parte dello studente che, qualora non superasse il test in ingresso, potrebbe preventivamente colmare le eventuali lacune rivolgendosi, se necessario, ai tutor
Indicatore/i di riferimento	Indicatori del GRUPPO A della scheda di monitoraggio in particolare iC02, iC02BIS
Responsabilità	Coordinatore del CdS, Commissione didattica ristretta
Risorse necessarie	Affidare ad esempio alla commissione didattica ristretta il compito di redigere un syllabus e un set di test/esercizi/questionari che, a rotazione, possono costituire la prova di autovalutazione che gli studenti devono compilare al momento dell'iscrizione
Tempi di esecuzione e scadenze	1 anno

Obiettivo n. 4	D.CDS.2/2.4/RC-2023: Metodologie didattiche e percorsi flessibili
-----------------------	--

Problema da risolvere Area di miglioramento	Descrivere il problema da risolvere e/o l'area di miglioramento con il livello di dettaglio sufficiente per poterli correlare alle azioni da intraprendere
Azioni da intraprendere	Fornire ai docenti in modo sistematico e continuativo la possibilità di seguire corsi/workshop/seminari di formazione sull'insegnamento e sull'apprendimento inclusivi fornendo anche risorse pratiche e strumenti innovativi. Tale azione ha lo scopo di creare un ambiente di insegnamento eccellente, più inclusivo e più adatto alle esigenze e agli strumenti informatici attualmente disponibili
Indicatore/i di riferimento	Indicatori della Scheda di Monitoraggio Annuale del GRUPPO E. In particolare, da iC13 a iC018
Responsabilità	Coordinatore del CdS in collaborazione con la Commissione didattica e il Coordinatore della Macroarea
Risorse necessarie	Risorse finanziarie che potrebbero essere anche messe a disposizione da tutti i CdS afferenti alla macroarea di Scienze
Tempi di esecuzione e scadenze	6 mesi

Obiettivo n.5	D.CDS.2/2.5/RC-2023: Internazionalizzazione della didattica Favorire l'internazionalizzazione del CdS sia per gli studenti (Erasmus) che per i docenti (bandi Visiting professors)
Problema da risolvere Area di miglioramento	L'internazionalizzazione del CdS è limitata da 2 fattori: 1. Basso importo delle borse Erasmus che impediscono una adeguata partecipazione degli studenti selezionati in questo modo in base al reddito 2. l'esiguo numero di posti disponibili nel bando visiting professors
Azioni da intraprendere	L'internazionalizzazione della didattica si esplicita attraverso una serie di strumenti dedicati agli studenti (bando Erasmus) e ai docenti (Bando Visiting Professors). Il basso importo delle borse Erasmus (che impediscono una adeguata partecipazione degli studenti selezionati in questo modo in base al reddito) e l'esiguo numero di posti disponibili nel bando visiting professors (che da sempre risulta insufficiente per sopperire alle richieste del CdS) suggerisce di investire risorse suppletive messe a disposizione dal Dipartimento o in forma di fondi PLS di Fisica (per rendere possibile un adeguamento della borsa per gli studenti meritevoli a basso reddito) oppure in forma di fondi di ricerca dei singoli gruppi (per invitare professori di chiara fama internazionale che potrebbero non solo collaborare con i gruppi di ricerca ma offrire alcuni CFU su corsi specifici migliorando così l'offerta didattica)
Indicatore/i di riferimento	Indicatori iC10, iC10BIS, iC11 della Scheda di Monitoraggio Annuale (Erasmus) Indicatori: iC09
Responsabilità	Coordinatore del CdS e , se diverso, Coordinatore del PLS di Fisica
Risorse necessarie	Risorse economiche
Tempi di esecuzione e scadenze	1 anno

D.CDS.3 LA GESTIONE DELLE RISORSE DEL CdS

D.CDS.3.a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI DALL'ULTIMO RIESAME (con riferimento al Sotto-ambito)

Descrizione

Il periodo successivo al Rapporto di Riesame Ciclico dell'autunno 2017, cioè dal 2018 ad oggi, ha mostrato una ripresa e sostanziale stabilizzazione del numero di docenti a disposizione del CdS (indicatore iC05 in scheda SMA del 2023), grazie all'ingresso di un significativo numero di giovani ricercatori a tempo determinato e professori associati che ha compensato i numerosi pensionamenti registrati negli anni precedenti. Ciò ha permesso

i) di poter seguire con attenzione e competenza tutti gli studenti del corso di LM, mantenendo basso il numero di abbandoni (indicatore iC24), grazie al valore (inferiore alla media nazionale e di area geografica) del rapporto docenti/studenti (vedi iC05) e all'ottima qualificazione dei docenti (indicatori iC08-IC09);

ii) di poter recuperare un lieve ritardo medio da parte degli studenti nel conseguimento dei CFU del primo anno di corso (indicatori iC13, iC15-iC16) arrivando ad una percentuale di laureati sia nei tempi previsti (indicatore iC02) che entro un anno oltre i tempi previsti (indicatore iC02bis) che risulta di poco migliore o in linea rispetto alla media di area geografica o nazionale;

iii) l'introduzione, a partire dal 2019 di un Percorso di Eccellenza annuale (per il secondo anno di corso), comprendente stage e seminari di approfondimento degli studi e dedicato agli studenti che hanno conseguito nei tempi normali e con media di voto elevata i cfu degli esami previsti nel primo anno di corso (v. SUA, quadro B.5).

Gli indicatori relativi alla numerosità degli studenti segnalano comunque numeri un poco minori rispetto alla media nazionale, con un notevole ma temporaneo impatto positivo nel 2022 (e 2023) degli studenti del master Erasmus MASS (Master in Astrophysics and Space Science), che diverrà un indipendente corso di laurea LM-58 a partire dal 2024. Si nota comunque un aumento dell'attrattività del CdS a seguito dell'attivazione di master Erasmus e di alcuni curricula in lingua inglese nell'ambito della LM in Fisica (Physics of Fundamental Interactions and Experimental Techniques; Physics of Complex Systems and Big Data, Astrophysics and Space Science), nonché grazie all'ottima qualità della ricerca prodotta dal Dipartimento di Fisica, il quale nella VQR 2015-19 si è confermato tra i primi dieci in Italia con risultati particolarmente eccellenti in alcuni settori scientifico-disciplinari. Un ulteriore contributo in tal senso dovrebbe venire dai video informativi sulle attività di ricerca e didattiche del Dipartimento di Fisica realizzati dai docenti del CdS in collaborazione al PLS-Fisica e supportati da un'intensa attività social. I video informativi hanno avuto un ottimo riscontro con decine di migliaia di visualizzazioni. Il livello di soddisfazione dei laureati magistrali è molto buono (indicatori iC18, iC25 in SMA del 2023) e il loro livello di occupazione ottimo (indicatori iC07, iC26).

Azione Correttiva n.	Monitorare ed incrementare il numero degli studenti che si laureano in tempo
Azioni intraprese	Il Coordinatore del CdS monitora costantemente il numero di studenti che avanzano con regolarità nel loro percorso di studi e si laureano in tempo. Per attenuare le difficoltà create dalla pandemia di Covid19, in poche settimane nella primavera del 2020 sono stati introdotti efficaci ausili informatici alla Didattica e all'interazione tra studenti e docenti, grazie al sistema Teams di Ateneo. Inoltre, al fine di ridurre i ritardi, causati dai disagi legati al Covid19, nella progressione di carriera degli studenti, sono stati istituiti appelli straordinari di esame e sessioni straordinarie di laurea.

D.CDS.3.b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI

In base ai dati disponibili nelle schede SUA e SMA degli ultimi anni, alle informazioni ricavate dai questionari anonimi impartiti agli studenti, nonché grazie alle valutazioni degli studenti sui singoli corsi accessibili al coordinatore del CdS, emerge il seguente quadro del corso di Laurea Magistrale in Fisica.

Risorse Disponibili

Le risorse a disposizione del CdS in termini di docenti risultano adeguate e stabili, grazie in particolare alla recente immissione in ruolo di nuovi professori e ricercatori che compensano i pensionamenti (v. SUA-2022, quadro B3) e sono in linea con il carico didattico integrato (che tiene conto anche degli insegnamenti per corsi di LT e Dottorati).

Le aule per la didattica frontale e per i laboratori didattici sono messe a disposizione dalla Macroarea di Scienze. Sebbene il numero delle aule messe a disposizione si sia ridotto negli ultimi tre anni al punto da risultare appena sufficiente per lo svolgimento dei corsi, la qualità delle aule medesime e delle loro attrezzature ha registrato un apprezzabile miglioramento, grazie all'installazione di dispositivi per la ripresa e trasmissione delle lezioni, di nuovi sistemi di riscaldamento/condizionamento dell'aria e di nuovi posti di seduta, con immediati benefici sull'efficacia dell'insegnamento (v. SUA-2022, quadro B4). Il Dipartimento di Fisica ha contribuito e programma di contribuire anche nei prossimi anni alla manutenzione e, ove necessario, al rinnovamento delle attrezzature dei laboratori didattici.

Questi punti sono ulteriormente analizzati nella sezione D,CDS.3.2

Dotazione e qualificazione del personale docente

Il rapporto tra studenti regolari e docenti (indicatore iC05 dell'ultima SMA) si attesta in media intorno a 1.3, un valore inferiore alle medie nazionale e di area geografica dei CdS universitari analoghi, dimostrando che il corso di studio è più che sostenibile con le risorse di docenti disponibili. I docenti di riferimento insegnano in percentuale pari al 100% nello stesso settore scientifico disciplinare di loro afferenza, come mostrato dall'indicatore iC08 per ciascuno degli anni di monitoraggio, dimostrando un'elevata competenza e qualificazione del personale, superiore ad ogni media: su base geografica, nazionale e di Ateneo. Ciò rappresenta uno dei punti di forza del corso di laurea magistrale in Fisica e consente, insieme al basso rapporto studenti/docenti (iC05, iC27-28) di raggiungere un livello ottimale di interazione tra studenti e docenti e quindi di preparazione alla laurea triennale, come indicato dagli assai elevati indicatori di soddisfazione degli studenti (iC18, iC25, SUA-q-B6), che sono simili o di poco superiori alle medie nazionali e di area geografica per i CdS analoghi.

Questi punti sono ulteriormente analizzati nella sezione D,CDS.3.1

Struttura Organizzativa e Coordinamento delle Attività Didattiche

Il Consiglio di Dipartimento (CdD) elegge un Coordinatore del Corso di Laurea Magistrale in Fisica e nomina una Commissione Didattica ristretta (o semplicemente Commissione Didattica), che si riunisce con cadenza tipicamente mensile e alla quale sono delegate tutte le attività istruttorie di gestione della Didattica, successivamente poste all'attenzione del CdD ed eventualmente da esso approvate. Circa due volte all'anno, al fine di discutere il Piano Didattico annuale e/o questioni di carattere generale, si riunisce la Commissione Didattica Allargata a cui partecipano tutti i docenti del CdS.

Le attività della Commissione Didattica sono supportate, oltre che dal Coordinatore del CdS anche dalla Segreteria Didattica che fa capo alla Macroarea di Scienze e dal Manager Didattico. Tutta la documentazione delle attività della Commissione Didattica è gestita, conservata e resa pubblica sul sito della Macroarea dalla Segreteria Didattica.

Alla Segreteria Didattica fanno anche riferimento gli studenti per informazioni sulle procedure formali relative alle Prova Finale per il conseguimento del Titolo di Laurea.

In particolare, il Coordinatore del CdS, con il supporto della Segreteria Didattica e del Manager Didattico, sottopone all'attenzione della Commissione Didattica, tutte le pratiche studenti relative:

- all'approvazione dei piani di studi presentati;
- al riconoscimento del carattere scientifico dei corsi a scelta;
- alla presa d'atto degli argomenti di Tesi e dei Relatori scelti dagli studenti;
- al coordinamento delle attività di Stage ed all'eventuale riconoscimento di tali attività in sostituzione di un corso a scelta libera;
- al riconoscimento di eventuali crediti formativi acquisiti in altri Corsi di Laurea.

Alla Commissione Didattica Allargata ed al Coordinatore del CdS competono anche la definizione della proposta di Piano Didattico annuale che confluiranno nel GOMP e nella SUA, successivamente all'approvazione da parte del CdD.

Il CdD nomina inoltre una Commissione Paritetica, responsabile della redazione di un Rapporto Annuale che evidenzia i punti di forza e di debolezza del Corso di Studio, tenendo conto delle opinioni formulate dagli studenti.

La Commissione Didattica nomina un Gruppo di Riesame, di cui fa parte anche il Docente di Riferimento per l'Assicurazione della Qualità, che è responsabile della redazione del Rapporto di Riesame Ciclico, della Scheda di Monitoraggio Annuale (SMA) e della verifica della congruenza degli obiettivi formativi e dei programmi dei vari insegnamenti con gli obiettivi formativi del Corso.

Sono di competenza del Manager Didattico:

- la verifica del corretto inserimento del Piano Didattico nel GOMP di Ateneo;
- la verifica della tempistica e delle procedure per l'assicurazione della qualità;
- la verifica dell'aggiornamento delle informazioni relative al CdS reperibili sul sito web di Macroarea.

Sono di Competenza del Coordinatore del CdS, supportato dalla Segreteria Didattica:

- l'organizzazione delle riunioni della Commissione Didattica e della Commissione Didattica Allargata;
- l'organizzazione delle riunioni di consultazione con i rappresentanti degli studenti;
- l'organizzazione delle riunioni con le Parti interessate;
- l'organizzazione delle Sedute di Laurea;

-la verifica dei requisiti curriculari degli studenti;
-garantire che le informazioni relative al Regolamento Didattico, alla Guida dello Studente ed alla Programmazione Didattica siano reperibili ed aggiornate sul sito web del CdS.

Il Coordinatore del CdS con il supporto del Manager Didattico e del Gruppo di Assicurazione della Qualità garantisce inoltre che vengano intraprese tutte le azioni migliorative volte a risolvere le eventuali criticità individuate nella gestione del CdS.

Punti di forza e possibili aree di miglioramento del CdS

Tra i punti di forza si notano l'adeguata disponibilità e l'eccellente qualificazione scientifica del personale docente e la soddisfazione degli studenti per il corso di laurea nel suo complesso. A questo riguardo un contributo importante è dato dall'integrazione delle attività del Dipartimento di Fisica con la ricerca di punta condotta da vari Enti (tra cui INFN, ASI, INAF, ENEA, CNR; ISM) nella zona del Campus di Tor Vergata e di Frascati. Tale contributo risulta particolarmente prezioso per la progettazione delle tesi di Laurea Magistrale, per l'esecuzione di stage e tirocini e per l'erogazione di alcuni insegnamenti avanzati. All'attrattività del CdS contribuiscono molto anche certi insegnamenti peculiari del CdS nell'area geografica e le specifiche linee di ricerca in cui il nostro Dipartimento di Fisica è particolarmente eccellente.

Alcune possibili aree di miglioramento del CdS corrispondono invece alle seguenti esigenze emerse negli ultimi anni:

- **Incremento dell'attrattività del CdS rispetto al territorio**, sia romano che della provincia di Roma e delle province e regioni vicine, **con conseguente aumento numero degli iscritti**. A tal fine il coordinatore del CdS e la Commissione Didattica promuovono una serie incontri di "Orientamento in Itinere" tra gli studenti di laurea triennale in Fisica e i docenti del corso di Laurea Magistrale, tipicamente nel mese marzo di ogni anno, che sono focalizzati sui vari piani di studio (e percorsi all'interno di essi) del corso di LM in Fisica e sugli sbocchi professionali che essi offrono. Inoltre, il Dipartimento di Fisica cura video divulgativi, canali social, eventi di incontro e di orientamento mirati ai giovani interessati allo studio universitario e alla ricerca in Fisica. Ci si propone di continuare e sviluppare ulteriormente queste attività.

- **Comunicazione agli studenti di informazioni circa contenuti degli insegnamenti, disponibilità di stage, programma Erasmus, collaborazioni scientifiche attive e argomenti simili**. A tal fine il coordinatore del CdS e la Commissione Didattica monitoreranno l'aggiornamento delle informazioni rilevanti disponibili sui siti web

della Macroarea di Scienze (<https://scienze.uniroma2.it/2022/11/01/fisica-2/>)

e del Dipartimento di Fisica (<https://www.fisica.uniroma2.it/sezioni/didattica/>)

oltre che sulla scheda unica annuale (SUA, quadro B5) del CdS, ove sono reperibili le indicazioni circa lo svolgimento di periodi di formazione all'esterno (tirocini e stage) e programmi di mobilità internazionale degli studenti. Un obiettivo urgente ed importante in tale contesto è il miglioramento degli indicatori di internazionalizzazione (iC10 e iC11 della SMA) del CdS.

D.CDS.3.1 Dotazione e qualificazione del personale docente e dei tutor

Fonti documentali (non più di 8 documenti):

Documenti chiave:

- Titolo: Tabella docenti e programmi
Breve Descrizione: Tabella elenco docenti e programmi suddivisi contenente i campi: Insegnamenti obbligatori, SSD, CFU, Anno/Sem, Docente, Programma, Cod.Teams
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/docenti-e-programmi-lm-17/>
- Titolo: Schede di Monitoraggio Annuale 2020-2023
Breve Descrizione: Le schede riportano la tabella di indicatori quantitativi, didattici, di internazionalizzazione e di approfondimento, relativi al corso di Laurea Triennale in Fisica
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/ordinamento-degli-studi-lm-17/>

Documenti a supporto:

- Titolo: Tabella docenti tutor per ogni anno accademico
Breve Descrizione: informazione sui tutor assegnati agli studenti immatricolati a partire dall'anno di immatricolazione
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/tutors-lm-17/>

Autovalutazione (senza vincoli di lunghezza del testo) rispondendo ai seguenti quesiti che sono in linea con il Punto di Attenzione D.CDS.3.1

Il rapporto tra studenti regolari e docenti (indicatore iC05 della Scheda di Monitoraggio Annuale (SMA)), ha un valore medio negli anni pari a circa 1.3, inferiore alle medie nazionale e di area geografica dei CdS universitari analoghi, insieme al fatto che i docenti insegnano in percentuale del 100% nello stesso settore scientifico disciplinare di loro afferenza (indicatore iC08) e che gli studenti e i laureandi manifestano un elevato livello di soddisfazione (indicatori iC18, iC25, SUA-quadro-B6) dimostrano che il corpo docente, grazie anche all'immissione in ruolo di nuovi ricercatori e professori, è ben adeguato a sostenere le esigenze del CdS per quanto riguarda sia i contenuti scientifici che l'organizzazione didattica.

Gli studenti possono rivolgersi sia ai rispettivi tutor che al Coordinatore dei Corsi di Studio per consigli sul loro percorso didattico. Ogni anno, tipicamente nel mese di marzo, vengono organizzate presentazioni delle attività di ricerca scientifica del Dipartimento per aiutare gli studenti nella scelta del piano di studi e della tesi di LM.

Le attività di ricerca del Dipartimento di Fisica, tra i primi dieci in Italia in base ai risultati della VQR 2015-2019 e con punte di eccellenza assolute in alcuni settori scientifico-disciplinari, rappresentano una solida garanzia ed uno stimolo costante per la formazione scientifica dei docenti, come risulta anche dal valore molto elevato (1.0) dell'indicatore iC09 della SMA circa la qualità della ricerca dei docenti del CdS. In alcuni corsi ulteriori specifiche competenze scientifiche sono garantite da docenti di enti di ricerca (INFN, INAF, ASI, CNR) del polo scientifico di Roma Tor Vergata. Tutti i docenti sono molto disponibili a seguire le attività degli studenti per stage, tirocini e soprattutto per la tesi di LM in Fisica. Ad ogni studente viene assegnato un tutor con funzione di consiglio ed orientamento per tutto il percorso del CdS.

Gli incontri con gli studenti per l'orientamento in itinere, gli incontri con le parti interessate e la valutazione degli stage presso aziende ed enti di ricerca, come pure le attività seminariali e interdisciplinari legate al Percorso di Eccellenza, attivato dal 2019-'20, forniscono preziose occasioni di revisione critica ed innovazione della didattica.

Criticità/Aree di miglioramento

La percentuale degli studenti che si laureano nei tempi previsti, l'attrattività del CdS e presumibilmente il numero degli immatricolati potranno essere accresciuti tramite:

i) la comunicazione sui siti web istituzionali e sui canali di social media del Dipartimento di Fisica e la costante valorizzazione negli insegnamenti impartiti delle competenze scientifiche di eccellenza presenti nel Dipartimento e nei numerosi enti di ricerca che con esso collaborano;

ii) una cura sempre più attenta da parte dei docenti dei vari insegnamenti della carriera accademica dei singoli studenti, soprattutto nel primo anno, resa possibile grazie al basso valore del rapporto studenti/docenti tipico del CdS.

Dai momenti di confronto con gli studenti, gli enti di ricerca e le aziende negli ultimi anni è emersa un'esigenza di rafforzamento della didattica e delle competenze acquisite dagli studenti riguardo all'informatica, al calcolo numerico ed all'analisi di Big Data, in accordo con le richieste del mondo del lavoro e con il crescente impatto delle tecniche numeriche nella ricerca, come pure con il grande sviluppo delle applicazioni di Machine Learning e Quantum Computing. Di tali esigenze si tiene già e si terrà sempre maggiormente conto nei vari curricula (e piani di studio al loro interno) del corso di LM in Fisica, tra cui alcuni di recente istituzione sono in lingua inglese: Astrophysics and Space Science, Physics of Fundamental Interactions and Experimental Techniques, Physics of Complex Systems and Big Data.

D.CDS.3.2 Dotazione di personale, strutture e servizi di supporto alla didattica

<p>Fonti documentali (non più di 8 documenti):</p> <p>Documenti chiave:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Titolo: Informazioni generali sulla LM-17 in Fisica • Breve Descrizione: Informazioni generali sul CdS inclusa guida didattica, orari lezioni, sessioni di laurea, regolamenti Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.): Upload / Link del documento: https://scienze.uniroma2.it/2022/11/01/fisica-2/ <p>Documenti a supporto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Titolo: SUA (Laurea Magistrale in FISICA 2022) Breve Descrizione: informazioni dettagliate sul corso di laurea, inclusi gli obiettivi, il percorso formativo, le prove di esame e sessioni di laurea, i docenti, le aule e biblioteche, le attività di orientamento e l'organizzazione del CdS Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.): Upload / Link del documento: https://www-2022.scienze.uniroma2.it/wp-content/uploads/2023/01/1_SUA_LM_F_2022.pdf
--

Autovalutazione

La qualità delle aule messe a disposizione del CdS dalla Macroarea di Scienze e quella delle loro attrezzature hanno registrato negli ultimi tre anni un miglioramento, grazie all'installazione di dispositivi per la ripresa e trasmissione delle lezioni tramite il sistema Teams di Ateneo, di nuovi impianti di riscaldamento/condizionamento dell'aria e, in alcune aule, di nuovi posti di seduta, con immediati benefici sull'efficacia dell'insegnamento (v. SUA-2022, quadro B4). Il sistema Teams si è rivelato utile anche per il ricevimento degli studenti, specie nel periodo della pandemia di Covid19, e per la trasmissione di materiale didattico.

Il Dipartimento di Fisica ha contribuito significativamente, e programma di contribuire anche nei prossimi anni, alla manutenzione e, ove necessario, al rinnovamento delle attrezzature dei laboratori didattici. La biblioteca di Scienze, le sale ed i tavoli di studio allestiti dalla Macroarea di Scienze rappresentano strutture di primaria importanza per la formazione degli studenti: se ne apprezzano gli orari di apertura prolungati e la cura dei locali. Questi miglioramenti sono stati osservati anche nella relazione annuale 2022 della Commissione Paritetica Studenti Docenti del Cds.

Ottimo risulta il livello di collaborazione alle attività del CdS del personale tecnico-amministrativo dedicato ai compiti di gestione della didattica e cura della segreteria didattica. Il suddetto personale mensilmente raccoglie tutte le richieste pervenute da parte degli studenti circa la didattica (per esempio: presentazione del piano di studi, comunicazione degli esami a scelta libera, comunicazione di inizio lavoro tesi, inizio stage etc.) da sottoporre alla Commissione Didattica; annualmente predispone il calendario degli esami (indicando i 6 appelli previsti per ogni singolo insegnamento) e si occupa dell'inserimento dei dati sulla piattaforma GOMP (rispettando le date indicate dal PQA), delle sedute di laurea e dell'aggiornamento delle pagine web dedicate al CdS, redige la bozza di verbale delle commissioni didattiche e collabora con il coordinatore per calendarizzare i lavori previsti per la gestione del CdS.

Criticità/Aree di miglioramento

Si segnala una riduzione, motivata da altre esigenze dell'Ateneo, del numero delle aule didattiche messe a disposizione del CdS da parte della Macroarea di Scienze: il loro numero risulta ormai a stento sufficiente per le esigenze di lezioni frontali del corso di Laurea Magistrale ed i tempi di disponibilità delle aule hanno recentemente indotto ritardi (di una settimana circa) nell'inizio del primo semestre, con ripercussioni negative sulla sessione di esami di gennaio-febbraio.

Una maggiore disponibilità di personale tecnico-amministrativo nel Dipartimento di Fisica sarebbe inoltre di aiuto nelle attività di pubblicizzazione via sito web e via social media sia delle linee scientifiche di eccellenza presenti nel Dipartimento e negli enti di ricerca che con esso collaborano sia degli insegnamenti, tesi di laurea ed attività di stage per gli studenti che sono ad esse collegati.

D.CDS.3.c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Obiettivo n. 1	D.CDS.3/n.1/RC-2023: (titolo e descrizione) Monitorare ed aumentare il numero di studenti che si laureano nei tempi previsti
Problema da risolvere Area di miglioramento	La percentuale degli studenti iscritti al CdS che si laureano entro la durata normale del corso risulta, al netto delle oscillazioni osservate di anno in anno, sostanzialmente in linea con la media sia nazionale che dell'area geografica per i CdD analoghi. Tuttavia, in questo CdS, che è caratterizzato da un basso rapporto studenti/docenti e da elevata qualificazione dei docenti medesimi, appare auspicabile e possibile raggiungere percentuali di iscritti che si laureano nei tempi previsti o entro un anno dai tempi previsti che risultino superiori a quelle delle medie nazionali o di area geografica.
Azioni da intraprendere	Il coordinatore del CdS continuerà a monitorare con regolarità il numero di studenti che proseguono regolarmente il loro percorso di studi e si laureano entro i tempi previsti in modo da agire prontamente nel caso dell'insorgere di criticità o problemi. Il coordinatore si avvarrà a

	tal fine della collaborazione dei docenti e codocenti della LM, specialmente di quelli dei corsi obbligatori del 1° anno della LM. Obiettivo: aumentare almeno del 5%-10% la percentuale degli studenti immatricolati che si laureano entro la durata normale del corso.
Indicatore/i di riferimento	Indicatori nelle SMA: iC01, iC02 e iC05. Ulteriori strumenti di verifica della situazione e di rilevazione degli effetti delle azioni intraprese: relazioni della Commissione Paritetica; Incontri periodici del coordinatore del CdS con i rappresentanti degli studenti; valutazioni accessibili al coordinatore del CdS dei singoli insegnamenti da parte degli studenti.
Responsabilità	Coordinatore del CdS e CDR
Risorse necessarie	Collaborazione stretta con i docenti e codocenti del primo anno della LM per seguire con particolare attenzione gli studenti che iniziano a seguire i corsi con ritardo accumulato per il conseguimento della LT o che hanno altre difficoltà (legate per esempio a provenienza da altri atenei o da altri paesi), possibilmente con ausilio di membri della Commissione Didattica delegati dal coordinatore.
Tempi di esecuzione e scadenze	Tre anni circa

Obiettivo n. 2	D.CDS.3/n.2/RC-2023: Consolidare l'elevata attrattività e migliorare l'internazionalizzazione del CdS
Problema da risolvere Area di miglioramento	Tenendo conto della costituzione del master MASS in corso di laurea indipendente di classe LM-58 (Scienze dell'Universo), si valuta che la preservazione e/o l'aumento dell'attrattività di questo CdS richiedono l'adozione di misure continuative atte a rafforzare e valorizzare i punti di forza dei "curricula" della LM-17 in Fisica, in modo da elevarne la qualità e la corrispondenza alle richieste della ricerca, della scuola e del mercato del lavoro. Tempestive misure devono inoltre essere prese per migliorare gli indicatori di internazionalizzazione del CdS, che attualmente sono molto bassi.
Azioni da intraprendere	i) Rafforzamento della didattica e delle competenze acquisite dagli studenti circa: informatica, calcolo numerico, simulazione Monte Carlo, tecniche di Machine Learning, analisi di Big Data, possibilmente algoritmi per Quantum Computing. ii) Aumento del numero di CFU conseguiti all'estero da parte degli studenti, tramite partecipazione a programmi ERASMUS, in particolare con focus su insegnamenti utili per rafforzare o integrare le competenze suddette (vedi item i)). ii) Valorizzazione delle molteplici eccellenze scientifiche presenti nel Dipartimento di Fisica sia tramite seminari pubblici e altri eventi divulgativi nell'area romana sia tramite pubblicizzazione dei progetti di ricerca e delle tesi di LM e stage ad essi connessi sui social media e sui siti web del Dipartimento e degli Enti di Ricerca (INFN, INAF, ASI, CNR) con cui i nostri docenti collaborano.
Indicatore/i di riferimento	iC04, iC12 (per attrattività) e iC10, iC11 (per internazionalizzazione)
Responsabilità	Coordinatore del CdS e/o docenti della Commissione Didattica da lui delegati per questo obiettivo.
Risorse necessarie	Docenti dedicati all'insegnamento delle competenze suddette, anche in moduli appositamente introdotti in insegnamenti preesistenti di carattere più generale. Più laboratori di calcolo e licenze SW per l'insegnamento delle competenze suddette. Personale docente e tecnico-amministrativo che possa dedicare sistematicamente ed in modo debitamente riconosciuto tempo e competenze all'organizzazione di eventi divulgativi, alla pubblicizzazione degli stage e delle tesi di LM connessi ai progetti di ricerca del Dipartimento e degli Enti di Ricerca ed Aziende con cui esso collabora, nonché all'organizzazione e all'ampliamento dei programmi ERASMUS.
Tempi di esecuzione e scadenze	Tre anni circa

D.CDS.4.a SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI DALL'ULTIMO RIESAME (con riferimento al Sotto-ambito)

Le tematiche relative al monitoraggio e al miglioramento del CdS attraverso il contributo di docenti, studenti e parti interessate continuano ad essere seguite dal Consiglio di Dipartimento e dalle apposite commissioni (Commissione Didattica, Gruppo Gestione della Qualità/Riesame, Commissione Paritetica Docenti Studenti, Commissione per l'orientamento e il tutorato). Le opinioni sul CdS vengono raccolte avvalendosi delle forme di interazione con i soggetti interessati già messe in atto (scheda di monitoraggio annuale, relazione annuale della Commissione Paritetica Docenti Studenti, questionari di valutazione degli studenti e dei neolaureati, eventuali segnalazioni emerse da discussioni collegiali e riscontri individuali) al fine di individuare le azioni correttive necessarie per sanare le eventuali criticità emerse.

Continuano le interazioni su base annuale con le Parti interessate, ovvero le Aziende, gli Enti e gli Istituti che sono interessati al reclutamento dei Laureati in Fisica, per la consultazione in merito agli obiettivi formativi degli insegnamenti ed alla loro congruità con le esigenze del mondo del lavoro.

L'eccellente riscontro certificato dalla soddisfazione per il corso di studio LM-17 e la condizione occupazionale dei laureati a Roma Tor Vergata negli anni esaminati, indicano una più che soddisfacente organizzazione del CdS (fonte: Alma Laurea, dati aggiornati ad Aprile 2023 <https://statistiche.almalaurea.it/universita/statistiche/trasparenza?codicione=0580207301800002>).

Dalla relazione della Commissione Paritetica, si registra anche un netto incremento del gradimento dello stato delle aule e dei locali e delle attrezzature didattiche laboratoriali.

Al fine di migliorare l'internazionalizzazione del CdS e mantenere la sua offerta formativa al passo con la ricerca di punta a livello internazionale, la struttura della LM-17 è stata rivista attraverso le seguenti azioni:

- Istituzione del curriculum in lingua inglese denominato "Physics of Fundamental Interactions and Experimental Techniques". Il curriculum, ispirandosi al piano di studi in Fisica Nucleare e Subnucleare, ne ha ampliato le competenze, includendo anche i temi di relatività generale, astro-particelle e le applicazioni alla fisica degli acceleratori, allo sviluppo di rivelatori, alla fisica medica, alla fisica dei neutroni ed alla produzione di energia.
- Per limitare il numero complessivo dei curricula, è stato spento il curriculum "Physics for Instrumentation and Technology"; i relativi insegnamenti sono confluiti nel curriculum di nuova istituzione.
- Revisione del curriculum in Astrofisica che è stato riorganizzato in uno in lingua inglese dal titolo "Astrophysics and Space Science", aggiornato e arricchito di nuovi contenuti al passo con le più rilevanti linee di sviluppo e ricerca del settore.
- Attivazione di un curriculum Erasmus Mundus Joint "Master in Astrophysics and Space Science (MASS)" erogato congiuntamente da quattro Università (Full partners): Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" (sede amministrativa), University of Belgrade, University of Bremen, Université Côte d'Azur. Tale Curriculum è attivato, all'interno del CdS LM-17, per gli AA 202022-23 e 2023-24.

Le opzioni a disposizione dello studente risultano quindi modificate come segue:

1. Fisica
2. Fisica dell'Atmosfera e Meteorologia
3. Astrophysics and Space Science (in lingua inglese)
4. Physics of Fundamental Interactions and Experimental Techniques (in lingua inglese)
5. Physics of Complex Systems and Big Data (in lingua inglese)
6. EMJM Astrophysics and Space Science-MASS (in lingua inglese)

Per quanto riguarda le attività di orientamento, sono stati istituiti degli eventi a livello di Ateneo dedicati alle lauree magistrali (<https://orientamento.uniroma2.it/>).

È stato inoltre riprogettato il sito di Macroarea (<https://scienze.uniroma2.it/>) in modo da rendere le informazioni più chiare e facilmente fruibili ed è stata migliorata la visibilità del CdS sulle piattaforme social.

Azione Correttiva n. 1	Rendere ancora più efficace l'internazionalizzazione del Corso di Studi ed il reclutamento di studenti stranieri.
Azioni intraprese	Attivazione di tre <i>curricula</i> in lingua inglese: <ul style="list-style-type: none"> • Physics of Fundamental Interactions and Experimental Techniques; • Astrophysics and Space Science; • Erasmus Mundus Joint Master in Astrophysics and Space Science (MASS)
Stato di avanzamento dell'Azione Correttiva	Indicatori per la verifica dello stato di avanzamento: Guida didattica (per quella più aggiornata vedi: https://scienze.uniroma2.it/wp-content/uploads/2023/12/GUIDA_FISICA_MAGISTRALE_23_24_agg_15_12_23_ore_24.pdf)

Azione Correttiva n. 2	Monitoraggio della qualità della didattica e dell'efficacia del percorso formativo.
Azioni intraprese	Il Coordinatore del CdS, la Commissione Didattica ed il gruppo del Riesame hanno monitorato e continueranno a monitorare con attenzione l'opinione degli studenti relativamente alla qualità ed alla organizzazione del corso di studi, utilizzando i dati relativi ai questionari di valutazione degli studenti iscritti e dei neolaureati. Attingendo alle informazioni necessarie dalla segreteria didattica, dalla segreteria studenti e dal Centro di calcolo dell'ateneo, dal CINECA e da Almalaurea, si continuerà a monitorare le opinioni degli studenti sia in relazione ai singoli insegnamenti che all'organizzazione ed alla efficacia del CdS. Si proseguirà l'azione di organizzare incontri regolari con le parti interessate per mantenere vivo il confronto tra le esigenze del mondo del lavoro ed il profilo acquisito dei laureati. Eventuali criticità saranno discusse nelle riunioni della Commissione Didattica e in Consiglio di Dipartimento.
Stato di avanzamento dell'Azione Correttiva	La qualità della didattica e dell'efficacia del percorso formativo sono tenute costantemente sotto osservazione. Quali indicatori numerici di riferimento per le azioni intraprese possiamo riferirci a: iC25 (Percentuale di laureandi complessivamente soddisfatti del CDS) e iC26BIS (Percentuale di Laureati occupati a un anno dal titolo) la cui media sugli anni 2018-2022 è al di sopra sia della media di area geografica che della media sugli atenei (non telematici); iC02 (Percentuale di laureati entro la durata normale del corso) la cui media sugli anni 2018-2022 è al di sopra della media di area geografica e appena un punto percentuale al di sotto della media sugli atenei (non telematici). L'analisi fornisce pertanto valori più che soddisfacenti (vedi anche i dati riportati nella sezione D.CDS.1 sulla soddisfazione dei rapporti con i docenti, sull'adeguatezza del carico di studio degli insegnamenti, sull'organizzazione degli esami – fonte: Alma Laurea) e suggerisce che il CdS sia ben organizzato e bisognoso solo di aggiustamenti minori.

D.CDS.4-b. ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI

D.CDS.4.1 Contributo dei docenti, degli studenti e delle parti interessate al riesame e miglioramento del CdS

<p>Fonti documentali</p> <p>Documenti chiave:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Titolo: SUA Breve Descrizione: Contiene informazioni sulla struttura del Cds anche in relazione al processo di AQ, orientamento in itinere, opinioni studenti, laureati Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.): B1, B2, B4, B5, B6, B7, C1, C2, C3, D4 Upload / Link del documento: https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/ordinamento-degli-studi-lm-17/ • Titolo: Scheda di Monitoraggio Annuale Breve Descrizione: indicatori calcolati da ANVUR relativi a: didattica, internazionalizzazione, valutazione della didattica, percorso di studio e la regolarità delle carriere, soddisfazione e occupabilità, consistenza e qualificazione del corpo docente. Commento sintetico agli indicatori stessi Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.): Upload / Link del documento: https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/ordinamento-degli-studi-lm-17/ • Titolo: Relazione annuale commissione paritetica docenti studenti Breve Descrizione: Contiene analisi e proposte relativamente a: gestione e utilizzo dei questionari sul grado di soddisfazione degli studenti; materiali e ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato; validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e delle abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi; completezza ed efficacia del Monitoraggio annuale e del Riesame ciclico; effettiva disponibilità e correttezza delle informazioni fornite nelle parti pubbliche della SUA-CdS Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.): Upload / Link del documento: https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/ordinamento-degli-studi-lm-17/ <p>Documenti a supporto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Titolo: Verbali incontri parti interessate Breve Descrizione: Verbali incontri periodici con Aziende, Enti e Istituti interessati al reclutamento dei Laureati in Fisica, per la consultazione in merito agli obiettivi formativi degli insegnamenti ed alla loro congruità con le esigenze del mondo del lavoro. Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.): Upload / Link del documento: https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/parti-sociali-lm-17/
--

Autovalutazione

Per garantire l'efficacia dei programmi di formazione della laurea magistrale LM-17, nonché per apportare eventuali aggiornamenti e/o correzioni agli obiettivi del corso di laurea, si continuerà a portare avanti un'interazione regolare con gli studenti oltre che con le organizzazioni non accademiche coinvolte. Il CdS tramite la sua organizzazione interna e sistema di assicurazione della qualità ha già regolarmente coinvolto le parti interessate (<https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/parti-sociali-lm-17/>), tra cui docenti, studenti e rappresentanti di aziende e istituzioni, in consultazioni periodiche per valutare la qualità dell'offerta formativa. L'ultimo incontro si è svolto a maggio 2023. Tra i vari attori delle parti interessate, questo coinvolgimento ha incluso ADS International, EIE Group, AVIO, TELESPAZIO, Thales Alenia Space, CECOM, Rina Consulting, Leonardo S.p.A., EDA HOLDING S.r.l., CNR: Istituto Struttura della Materia, CNR: Istituto di Scienze Marine/Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Associazione Italiana per la Ricerca Industriale, OPTO SERVICE S.R.L., ENEA Casaccia, INAF, Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Osservatorio Astronomico di Roma, Istituto Nazionale Assicurazione Infortuni sul Lavoro e rappresentanti degli studenti. Il CdS fornisce visibilità all'attività annuale di monitoraggio dell'offerta formativa e alla valutazione della qualità della didattica, dei servizi agli studenti e del grado di raggiungimento degli obiettivi, svolte dalla Commissione Paritetica.

Il sito di Macroarea (<https://scienze.uniroma2.it/>) è stato riprogettato in modo da rendere le informazioni più chiare e facilmente fruibili ed è stata migliorata la visibilità del CdS sulle piattaforme social.

È previsto che gli studenti partecipino in modo attivo e propositivo ai lavori della Gruppo AQ/ Riesame del Corso di Studio e alle attività del CdS (incontri con le matricole, orientamento in ingresso e tutorato ecc....).

Docenti, studenti e personale tecnico-amministrativo possono comunicare le proprie osservazioni e proposte di miglioramento nei Consigli di Dipartimento e nelle riunioni della Commissione Didattica, oltre ad interazioni dirette con il coordinatore del CdS.

Il CdS, attraverso i rappresentanti degli studenti e l'assegnazione di un tutor per ognuno di essi (<https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/tutors-lm-17/>), ha predisposto procedure facilmente accessibili per la gestione di eventuali suggerimenti o reclami da parte degli studenti e per una rapida presa in carico delle criticità riportate.

Criticità/Aree di miglioramento

Il CdS si propone di mantenere attive e periodiche le consultazioni con le parti interessate per approfondire e mantenere aggiornate le conoscenze utili al miglioramento della qualità dell'offerta formativa, rinforzando un rapporto di cooperazione che possa favorire un coordinamento con il sistema socioeconomico di riferimento. Si continuerà a monitorare costantemente le rilevazioni sulla valutazione della didattica e ad intervenire prontamente per definire le eventuali azioni di miglioramento.

Dalla relazione della Commissione Paritetica emerge una possibile area di intervento nella raccolta delle opinioni degli studenti (supplemento di questionario ad esame avvenuto per valutare i metodi di accertamento delle conoscenze, riformulazione di alcune domande che risultano poco chiare o fraintendibili, e nella possibilità di accedere alle valutazioni dei singoli corsi per consentire un'analisi approfondita e l'individuazione di problemi specifici). Tuttavia, l'accesso esteso alle valutazioni dei singoli insegnamenti solleva problemi di privacy da parte del CdC di ateneo.

D.CDS.4.2 Revisione della progettazione e delle metodologie didattiche del CdS

Fonti documentali

Documenti chiave:

- Titolo: SUA
Breve Descrizione: Contiene informazioni sulla struttura del Cds anche in relazione al processo di AQ, orientamento in itinere, opinioni studenti, laureati
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.): B1, B2, B4, B5, B6, B7, C1, C2, C3, D4
Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/ordinamento-degli-studi-lm-17/>
- Titolo: Scheda di Monitoraggio Annuale
Breve Descrizione: indicatori calcolati da ANVUR relativi a: didattica, internazionalizzazione, valutazione della didattica, percorso di studio e la regolarità delle carriere, soddisfazione e occupabilità, consistenza e qualificazione del corpo docente. Commento sintetico agli indicatori stessi
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/ordinamento-degli-studi-lm-17/>
- Titolo: Relazione annuale commissione paritetica docenti studenti
Breve Descrizione: Contiene analisi e proposte relativamente a: gestione e utilizzo dei questionari sul grado di soddisfazione degli studenti; materiali e ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato; validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e delle abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi; completezza ed efficacia del Monitoraggio annuale e del Riesame ciclico; effettiva disponibilità e correttezza delle informazioni fornite nelle parti pubbliche della SUA-CdS
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/ordinamento-degli-studi-lm-17/>

Documenti a supporto:

- Titolo: Elenco dei Docenti Tutor
Breve Descrizione:
Riferimento (capitolo/paragrafo, etc.):
Upload / Link del documento: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/tutors-lm-17/>

Autovalutazione

L'organizzazione del corso di studi risulta già molto soddisfacente, come testimoniato dagli indicatori rilevanti (vedi sezioni precedenti).

La pianificazione degli orari degli insegnamenti relativi ai vari semestri è affidata alla competenza della segreteria didattica operante presso la Macroarea di Scienze, con un'attenzione particolare da parte del Manager Didattico del CdS. Nel processo di definizione degli orari, si è prestata e si continuerà a prestare massima attenzione all'evitare sovrapposizioni tra lezioni o attività relative non solo agli insegnamenti obbligatori, ma anche a quelli opzionali, al fine di garantire una distribuzione razionale e una gestione efficiente delle attività formative e garantire agli studenti la massima libertà nella definizione del percorso formativo.

Le date degli appelli d'esame sono state e saranno proposte e concordate dai docenti, con particolare attenzione alla garanzia di un adeguato intervallo temporale tra di essi e la necessità di evitare sovrapposizioni, aspetti questi ultimi verificati e supervisionati dal Manager Didattico e dal coordinatore del CdS.

L'offerta formativa, già in parte rinnovata (vedi sezioni precedenti), offre percorsi unici per la zona geografica, che sono molto apprezzati dagli studenti; verrà mantenuta al passo nel panorama internazionale anche in termini di conoscenze scientifiche e progressi tecnologici all'avanguardia, e coerente con le istanze del mondo del lavoro attraverso un processo periodico di consultazione con le parti interessate al riesame e al miglioramento del CdS e un confronto costante in seno alla Commissione Didattica e al Consiglio di Dipartimento.

Il rapporto con i Dottorati di Ricerca sarà garantito grazie alla presenza nel CdS di docenti che fanno parte del Collegio dei Docenti dei Dottorati presso l'Ateneo, quali quelli relativi di Fisica o di Astronomy, Astrophysics and Space Science.

Il coordinamento didattico tra gli insegnamenti, il monitoraggio e le eventuali revisioni dei percorsi implementati nel CdS continueranno ad essere affidati alla Commissione Didattica e supervisionati dal Consiglio di Dipartimento.

Come fatto finora, il CdS continuerà a:

- analizzare sistematicamente i risultati delle verifiche di apprendimento e della prova finale per mantenere gli alti livelli di successo nella gestione delle carriere degli studenti;
- monitorare gli esiti occupazionali, già ampiamente in linea con quelli della medesima classe sia su base nazionale che per area geografica;
- definire e attuare le eventuali azioni di miglioramento valutandone l'efficacia;
- a comunicare in maniera costante l'offerta formativa e a potenziare le attività di stage/tirocinio e di job placement.

Criticità/Aree di miglioramento

È importante mantenere alta l'attenzione verso il costante miglioramento dei processi atti a garantire il monitoraggio della qualità della didattica e dell'efficacia del percorso formativo.

Dalla relazione della Commissione Paritetica emerge una possibile area di intervento relativa al costante aggiornamento delle informazioni riguardanti l'offerta didattica sul sito del CdS (e.g.: migliore fruibilità per gli studenti delle informazioni relative alle collaborazioni esterne e agli stage al fine di incentivare queste tipologie di collaborazione - newsletter apposita, aggiornamento delle informazioni relative alle disponibilità) e la verifica costante della congruenza tra i contenuti dei corsi così come esposti nell'elenco dei corsi disponibili per la consultazione e l'attuale contenuto erogato. Un'altra possibile area di intervento riguarda gli indicatori iC13, iC15-iC17 che presentano valori non sempre in linea con quelli relativi alle medie di area geografica e nazionale (specialmente iC16 e iC16BIS), pur evidenziando forti fluttuazioni.

Nel caso dell'indicatore iC17 (percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso) la discrepanza rispetto alle medie di area geografica e nazionale è meno marcata (a parte nel 2021). Questo suggerisce di monitorare con attenzione il conseguimento dei crediti nel primo anno e di individuare possibili azioni correttive.

L'attrattività del CdS (iC04) e la sua internazionalizzazione sono stati trattati nelle sezioni precedenti. Si sottolinea comunque l'utilità di una incentivazione per la partecipazione a bandi per borse di studio riguardanti la mobilità extraeuropea (e.g. programmi INFN-DOE/NSF per il programma Summer Student at Fermilab e nei laboratori USA della collaborazione LIGO e borse ISSNAF ASI, o UNIVERSEH).

D.CDS.4.c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Obiettivo n. 1	D.CDS.4/n.1/RC-2023: Monitoraggio della qualità e dell'efficacia del percorso formativo e individuazione delle eventuali azioni correttive
Problema da risolvere Area di miglioramento	Miglioramento dei processi atti a garantire il contributo dei docenti, studenti e parti interessate al riesame e miglioramento del CdS, e la corretta revisione della progettazione e delle metodologie didattiche del CdS
Azioni da intraprendere	Visti i valori generalmente buoni degli indicatori iC00a-iC00h (considerando il numero non elevato di immatricolati medio alla L30), di quelli sulla didattica (gruppo A), sul percorso di studio e la regolarità delle carriere, sulla soddisfazione per il corso di studi e l'occupabilità, siamo confortati nel ritenere che il CdS necessiti solo di aggiustamenti minori. Possibili azioni migliorative riguardano: interventi per l'aumento dei crediti conseguiti al primo anno (e.g. intensificazione dei tutorati); aggiornamento delle informazioni riguardanti l'offerta didattica sul sito del CdS (e.g.: migliore fruibilità per gli studenti delle informazioni relative alle collaborazioni esterne e agli stage al fine di incentivare queste tipologie di collaborazione - newsletter apposita, aggiornamento delle informazioni relative alle disponibilità); verifica costante della congruenza tra i contenuti dei corsi così come esposti nell'elenco dei corsi disponibili per la consultazione e l'attuale contenuto erogato; miglioramento nella raccolta delle opinioni degli studenti (supplemento di questionario ad esame avvenuto per valutare i metodi di accertamento delle conoscenze, riformulazione di alcune domande che risultano poco chiare o fraintendibili).
Indicatore/i di riferimento	Scheda di Monitoraggio Annuale (iC13, iC15-iC17) coadiuvata dai dati messi a disposizione da Alma Laurea, relazione annuale Commissione Paritetica.
Responsabilità	Coordinatore del CdS, supportato dalla Commissione Didattica e dal Consiglio di Dipartimento
Risorse necessarie	Le risorse necessarie sono già presenti all'interno del Dipartimento
Tempi di esecuzione e scadenze	3-5 anni

5 **Commento agli indicatori**

5.a **SINTESI DEI PRINCIPALI MUTAMENTI RILEVATI DALL'ULTIMO RIESAME (con riferimento agli indicatori esaminati)**

PREMESSA GENERALE

Come riportato nelle diverse schede di monitoraggio annuale (SMA) consultabili sul sito di Macroarea (<https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/ordinamento-degli-studi-lm-17/>) il numero di immatricolati alla LM-17 risente del numero di iscritti alla L30. Solo l'apporto, negli A.A: 2022-23 e 2023-24, degli studenti dell'Erasmus Mundus Joint Master MASS, attualmente Curriculum della LM-17, ha portato il numero di immatricolati LM-17 ad un valore intorno ai 45-50 studenti mostrando un andamento positivo rispetto agli anni analizzati nell'ultimo riesame. Le fluttuazioni annue, a causa della bassa statistica, risultano non trascurabili in termini percentuali (circa il 20%).

Le valutazioni che andremo a fare dunque dovranno essere lette con cautela a livello annuale ed i commenti sintetici che riportiamo di seguito si riferiscono soprattutto all'ultima SMA disponibile aggiornata al 01/07/2023.

ISCRIZIONI E LAUREATI

Il primo indicatore che troviamo (iC00a), relativo agli avvisi di carriera, mostra nel quinquennio 2018-2022 un andamento piuttosto fluttuante (39, 19, 38, 28, 45) con una ripresa evidente nel 2022 e comunque un numero relativamente alto considerando il numero non elevato di immatricolati medio alla L30 (51). Come sottolineato l'aumento del 2022, che è ancora più consistente nel 2023-24, risente della temporanea aggiunta degli studenti dell'EMJM MASS (Master in Astrophysics and Space Science) che dal 2024-25 costituirà una LM-58 a parte. Il numero di laureati, all'interno delle fluttuazioni statistiche, è circa costante con mediamente 28 laureati l'anno.

INDICATORI DIDATTICA

Praticamente tutti gli indicatori relativi alla didattica, soprattutto se confrontati con i valori medi per gli atenei dell'area Geografica non telematici, mostrano valori tipicamente simili. Per la LM17 non si riporta alcuna tendenza particolare, e gli indicatori iC01 e iC02 (percentuale di iscritti che acquisiscono 40 CFU nell'a.a. o che terminano nella durata del corso) sono sostanzialmente in linea con la media degli atenei di area geografica non telematici (leggermente inferiore iC01 e leggermente superiore iC02).

L'indicatore iC05 (Rapporto studenti regolari/docenti) che è pari a 1.2-1.6 continua a caratterizzare un buon rapporto studenti/docenti che consente un'offerta didattica ed un supporto a tutti gli studenti, ma sottolinea anche il basso numero di studenti magistrali. Risulta circa un fattore 2 meno della media regionale o nazionale.

Molto positivo è l'indicatore iC07 (percentuale di Laureati occupati a tre anni dal Titolo e che dichiarano di svolgere un'attività lavorativa o di formazione retribuita) che oscilla tra 88.9% e 100% in linea e talvolta meglio rispetto alla media per l'area Geografica degli atenei non telematici. Infine, tutti i docenti di riferimento (indicatore iC08) sono di ruolo ed appartenenti ai SSD di base e caratterizzanti del CdS. L'indicatore iC09 è pari a 1.0, come per gli altri CdS di riferimento.

INDICATORI INTERNAZIONALIZZAZIONE

Quasi tutti gli indicatori di internazionalizzazione (iC10-iC11) rimangono più bassi rispetto alle medie di area geografica e nazionale. Al contrario l'indicatore iC12 (Percentuale di studenti iscritti al primo anno del corso di laurea e laurea magistrale che hanno conseguito il precedente titolo di studio all'estero) è estremamente positivo grazie al Joint Master Erasmus Mundus discusso al punto (ISCRIZIONI E LAUREATI). In questo caso ha raggiunto il valore 466,7‰ rispetto a 141,8‰ per la Media Atenei NON Telematici.

ULTERIORI INDICATORI PER LA VALUTAZIONE DELLA DIDATTICA

Gli indicatori (iC13-iC15bis) del Gruppo E presentano valori non sempre in linea con quelli relativi alle medie di area geografica e nazionale evidenziando tuttavia forti fluttuazioni, anche del 20%, negli indicatori iC14 e iC15. La percentuale di studenti che proseguono al II anno nello stesso corso di studio avendo acquisito almeno 40 CFU o almeno 2/3 dei CFU previsti è talvolta sotto la media regionale e nazionale.

Soprattutto iC16 presenta nel 2021 un valore particolarmente basso (8.3%) se confrontato con la media dell'area geografica (42.1%) e nazionale (40.7%). L'indicatore iC17 (percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso) ci dice che, a parte il 2021, i valori sono sostanzialmente in linea se confrontati con le medie di area geografica e nazionale.

L'indicatore iC18 (percentuale di laureati che si iscriverebbero di nuovo allo stesso corso di studio) ha raggiunto valori alti (circa 80%) ma comunque non troppo differenti dalle medie di area geografica e nazionale non telematiche. Gli indicatori iC19, iC19BIS e iC19TER (percentuale ore di docenza erogata da docenti assunti a tempo indeterminato sul totale delle ore di docenza erogata) mostrano una leggera tendenza in aumento ma sostanzialmente in linea con gli altri atenei.

INDICATORI DI APPROFONDIMENTO PER LA SPERIMENTAZIONE - PERCORSO DI STUDIO E REGOLARITÀ DELLE CARRIERE

Per quanto riguarda gli indicatori iC21 e iC22 (% che prosegue la carriera nel sistema universitario e si laurea entro la durata del corso) le percentuali sono alte e sostanzialmente in linea con le medie nazionali.

L'indicatore iC23 (Percentuale di immatricolati che proseguono la carriera al secondo anno in un differente CdS dell'Ateneo) è sempre 0%, mentre l'indicatore iC24 (percentuale di abbandoni del CdS dopo N+1 anni) dopo i picchi del 2018 e 2019, si è riportato

sostanzialmente in linea con gli altri atenei.

INDICATORI DI APPROFONDIMENTO PER LA SPERIMENTAZIONE SODDISFAZIONE E OCCUPABILITÀ

Tutti gli indicatori, da iC25 a iC26TER, sono buoni e anche superiori alle medie regionali e nazionali. L'indicatore iC25 (Percentuale di laureandi complessivamente soddisfatti del CdS) arriva al 95.7% nel 2022. Tutti gli indicatori iC26 (Percentuale di Laureati occupati a un anno dal Titolo) si attestano al 90% nel 2022 tra i 3 ed i 5 punti percentuale più in alto delle medie regionali e nazionali.

INDICATORI DI APPROFONDIMENTO PER LA SPERIMENTAZIONE - CONSISTENZA E QUALIFICAZIONE DEL CORPO DOCENTE

Come già osservato relativamente all'indicatore iC05, anche gli indicatori iC27 e iC28 (rispettivamente legati al rapporto studenti iscritti/docenti complessivo pesato per le ore di docenza e al rapporto studenti iscritti al primo anno/docenti degli insegnamenti del primo anno pesato per le ore di docenza) evidenziano un buon rapporto studenti/docenti rispetto alle medie di area geografica e nazionale. Tuttavia, questo rapporto nasconde anche una bassa numerosità degli studenti di LM. Un aumento del numero degli studenti immatricolati è importante per avvicinare questi descrittori alla media degli atenei della stessa area geografica o nazionali.

5.b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI E DELLE INFORMAZIONI

Documenti di Riferimento: Schede Uniche Annuali, SUA-CdS Schede di Monitoraggio Annuale (SMA), Relazioni della Commissione Paritetica. Tutti i documenti sono consultabili al link: <https://scienze.uniroma2.it/2022/10/31/ordinamento-degli-studi-lm-17/>

Analisi:

I vari indicatori sono tipicamente in linea, o talvolta leggermente migliori, rispetto ai valori medi sia di area geografica che nazionali. Quindi le azioni di miglioramento messe in atto nel CdS a partire dall'ultimo RC sono sostanzialmente efficaci.

Tuttavia, alcuni segnali di sofferenza devono essere tenuti nel debito conto, soprattutto se legati a difficoltà nel percorso di studio.

Molto positivi sono gli indicatori di Approfondimento per la Sperimentazione, Soddisfazione e Occupabilità anche se dalle consultazioni con gli studenti (commissione paritetica, parti interessate, incontri) emerge la necessità di far crescere l'informazione delle opportunità offerte dalle aziende che cercano come figure professionali quelle che emergono dal CdS LM-17.

PUNTI DI FORZA

Certamente tra i punti di forza principali dobbiamo inserire:

- basso rapporto studenti/docenti che permette di seguire con estrema cura gli studenti
- la percentuale di Laureati occupati a un anno dal Titolo si attesta al 90% nel 2022 tra i 3 ed i 5 punti percentuale più in alto delle medie regionali e nazionali
- dal 2022 il CdS ospita un EMJM MASS che ha comportato un forte aumento degli studenti iscritti al primo anno del corso di laurea e laurea magistrale che hanno conseguito il precedente titolo di studio all'estero studenti

PUNTI DI ATTENZIONE

- un basso numero (assoluto) di immatricolati
- basso livello di internazionalizzazione relativamente alla percentuale di CFU conseguiti all'estero
- difficoltà nel percorso di studio e nella regolarità delle carriere

AZIONI PROPOSTE

Tra le azioni proposte, spesso attraverso la collaborazione del PLS-Fisica, ci sono:

- aumentare l'attrattività extra regione
- aggiornamento e razionalizzazione dell'offerta formativa
- attività di orientamento in uscita (incontro con le industrie, seminari con carriere di ex-alumni, etc.)

5.c **OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO**

Obiettivo n.1	5/n.1/RC-2023: Aumentare l'attrattività soprattutto extra regione
Problema da risolvere Area di miglioramento	Il numero di immatricolati alla LM-17 è basso (se non si considerano gli studenti del Curriculum MASS) e, salvo eccezioni, gli studenti provengono dalla L-30 di Roma Tor Vergata. Si deve puntare ad un aumento di circa 20-25% di studenti nei prossimi 5 anni.
Azioni da intraprendere	<ul style="list-style-type: none"> aggiornamento dell'offerta formativa e differenziazione, ove possibile, dall'offerta degli altri atenei della regione; aumentare gli accordi con le moltissime istituzioni accademiche/scientifiche dell'area (ARTOV) come: INFN, CNR, INAF, ASI, ESA, ENEA, etc.; aumentare la qualità dei siti informativi (ateneo e soprattutto Dipartimento) e incremento sostanziale della presenza informativa (es. canali social).
Indicatore/i di riferimento	(iC00a), relativo agli avvii di carriera
Responsabilità	Coordinatore, uffici di ateneo, macroarea, Dipartimento, CDA
Risorse necessarie	Serve urgentemente personale amministrativo c/o la segreteria del Dipartimento di Fisica che sia da supporto ai docenti per l'allineamento dei siti, l'aggiornamento continuo, la presenza assidua sui canali social
Tempi di esecuzione e scadenze	Il tempo di realizzazione è tra i 3-5 anni

Obiettivo n.2	5/n.2/RC-2023: Aggiornamento e razionalizzazione dell'offerta formativa
Problema da risolvere Area di miglioramento	La percentuale di studenti che proseguono al II anno nello stesso corso di studio avendo acquisito almeno 40 CFU o almeno 2/3 dei CFU previsti è talvolta sotto la media regionale e nazionale. Questa è un'area di miglioramento importante.
Azioni da intraprendere	<ul style="list-style-type: none"> aggiornamento dell'offerta formativa razionalizzazione
Indicatore/i di riferimento	(iC00a), relativo agli avvii di carriera
Responsabilità	Coordinatore, docenti degli insegnamenti del primo anno, supervisor di tesi
Risorse necessarie	Incontri programmati
Tempi di esecuzione e scadenze	Il tempo di realizzazione è tra i 2-3 anni

Obiettivo n.3	5/n.3/RC-2023: Attività di orientamento in uscita
Problema da risolvere Area di miglioramento	Scarsa connessione con le istituzioni accademiche, scientifiche e imprenditoriali, soprattutto legate al territorio regionale.
Azioni da intraprendere	<ul style="list-style-type: none"> incontri sistematici con ricercatori degli enti di ricerca ARTOV e personale delle aziende interessate ai profili professionali che escono da LM-17; aumentare l'interesse degli studenti agli incontri con le Parti interessate; aumentare il numero di stage c/o istituzioni accademiche, scientifiche e imprenditoriali.
Indicatore/i di riferimento	Statistiche AlmaLaurea
Responsabilità	Coordinatore e docenti
Risorse necessarie	Serve personale amministrativo c/o la segreteria del Dipartimento di Fisica per collegamenti esterni
Tempi di esecuzione e scadenze	Il tempo di realizzazione è tra i 1-2 anni