

Rapporto di Riesame ciclico sul Corso di Studio- settembre 2017

Denominazione del Corso di Studio :Bioinformatica
Classe :LM6
Sede :Università di Roma Tor Vergata, MacroArea di Scienze
Dipartimento:Biologia
Primo anno accademico di attivazione: 2009-2010

Gruppo di Riesame

Componenti obbligatori

Prof.ssa / Prof.Manuela Helmer Citterich (Coordinatore del CdS – Responsabile del Riesame)
Dr.ssa Marco Paoletti (Studiante del CdS)

Altri componenti

Prof.ssa Antonella Canini (Direttore di Dipartimento di Biologia)
Prof.ssa Luisa Rossi (Coordinatore del CdS in Scienze Biologiche)
Prof.ssa Luisa Castagnoli (coordinatore del CdS della LM Biologia Cellulare, Molecolare e Scienze Biomediche)
Prof.ssaDonatella Cesaroni (coordinatore del CdS della LM in Biologia Evoluzionistica, Ecologia e Antropologia Applicata)
Prof.ssaMaria Felicita Fuciarelli (Referente Assicurazione della Qualità del CdS)
Prof.ssa..... Olga Rickards (Gruppo AQ)
Prof..... Mattia Falconi (Vice Coordinatore e Docente del CdS)
Dr.ssa / Dr.Anna Garofalo (Tecnico Amministrativo con funzione di gestione della Segreteria Didattica)

Sono stati consultati inoltre: l'Anagrafe degli Studenti sul sito MIUR, la banca dati della Segreteria Studenti della Macroarea di Scienze dell'Ateneo, il Centro di Calcolo dell'Ateneo, l'Ufficio Statistico di Ateneo, il Nucleo di Valutazione dell'Ateneo, il sito Valmon (che raccoglie i dati sulla valutazione degli studenti), il sito web di AlmaLaurea, le Parti Sociali, gli studenti del CdLM con un questionario SurveyMonkey, i Docenti dei CdS di Area Biologica e Biotecnologica, il Consiglio di Dipartimento di Biologia, la Commissione Paritetica e il Collegio dei Biologi Universitari Italiani (CBUI).

I Coordinatori dei CdS si sono incontrati con le Parti Sociali il 16 dicembre 2016, 6 aprile 2017, 26 settembre 2017. Un incontro è avvenuto il primo agosto 2017 con la sola Coordinatrice della LM Bioinformatica (a causa di interessi specifici).

Il Gruppo di Riesame o parte di esso si è riunito nel corso dell'anno anche nelle seguenti date:

- **13 -17 Febbraio 2017**: Evento "Scienza orienta" dedicato all'orientamento
- **30 marzo 2017**: Consiglio del Dipartimento di Biologia; approvazione piano didattico della LM Bioinformatica AA 2017-18
- **06 aprile 2017**: V Convegno Nazionale CBUI, "Formazione del biologo: nuove attività professionali e prospettive"
- **2 maggio 2017**: riunione dei Coordinatori delle lauree triennali e magistrali del Dipartimento di Biologia per valutazioni sulla compilazione della scheda SUA 2017
- **28 giugno 2017**: incontro con il Presidente Ente Nazionale Previdenza e Assistenza Biologi per accordi sulla stipula della Convenzione
- **12 luglio 2017**: Assemblea dei Referenti di Sede del Progetto Nazionale delle Lauree Scientifiche (PNLS) di Biologia e Biotecnologie
- **19 luglio 2017**: partecipazione all'evento di Ateneo "Porte Aperte", dedicato all'orientamento;
- **26 luglio 2017**: Incontro con componenti del PQA e con il Prorettore alla Didattica
- **1 agosto 2017**: Incontro con i Coordinatori dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale di Teramo (IZSAM) "G. Caporale
- **25 settembre 2017**: incontro con le Parti Sociali

Ulteriori Riunioni tenute per il miglioramento dell'organizzazione globale della LM Bioinformatica si sono svolte:

- **25 gennaio 2017**: Riunione per stilare il Regolamento per l'uso dei computer dell'aula informatizzata.
- **8 marzo 2017**: Riunione Telematica con i docenti della LM Bioinformatica

Sono state dedicate circa 30 ore alla presentazione e discussione delle opinioni degli studenti, che si sommano alle ore di Ricevimento Studenti da parte del Coordinatore (in media 2 alla settimana).

Presentato, discusso e approvato in Consiglio di Dipartimento/Giunta di Facoltà in data: **5 ottobre 2017**

Sintesi dell'esito della discussione nella Struttura di Riferimento

Il Consiglio di Dipartimento di Biologia, tenuto in modalità telematica il 5 ottobre 2017, ha analizzato la Scheda del Riesame Ciclico

del settembre 2017, la Scheda di Monitoraggio Annuale e gli indicatori elaborati dall'ANVUR per il Corso Laurea Magistrale in Bioinformatica. Sono stati discussi i punti di forza del CdLM e le sue criticità, evidenziati dai valori degli indicatori, e per confronto con altri CdS della stessa classe sul territorio nazionale. Il CdD ha valutato molto positivamente i lavori, le analisi e le proposte del Gruppo di Riesame e concorda con le azioni da intraprendere per migliorare il CdLM nel prossimo ciclo. Si impegna, laddove di sua competenza, a partecipare al raggiungimento degli obiettivi formulati.

La Scheda di Riesame ciclico settembre 2017 viene approvata all'unanimità.

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

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

Obiettivi di miglioramento previsti nel precedente Rapporto di Riesame Ciclico

Obiettivo n. 1: Arricchimento dell'offerta formativa con argomenti di interesse per il mondo del lavoro.

Azioni intraprese: Ricerca di competenze in Genomica Computazionale.

Stato di avanzamento dell'azione correttiva: in seguito a contatti con enti di ricerca e tecnologia per cercare docenti qualificati e competenti a tenere un corso di Genomica Computazionale, è stato individuato un docente qualificato per erogare un corso di Genomica Computazionale come AAS a partire dall'aa 2017-2018. L'aumento di offerta formativa per competenze in Genomica Computazionale è anche avvenuto grazie al nuovo Piano Didattico (vedi Obiettivo n.9 in 2-a), con l'introduzione del corso "Genomica e Bioinformatica dei Microrganismi".

Evidenze a supporto: scheda SUA Offerta Didattica Erogata.

Obiettivo n. 2: Miglioramento dell'informazione riguardo a opportunità lavorative.

Azioni intraprese: Arricchimento del sito web del CdLM.

Stato di avanzamento dell'azione correttiva: Completamento del sito web del CdLM con l'aggiunta di una pagina con offerte di lavoro e opportunità per ulteriore formazione (borse di studio, posizioni di PhD). Il sito web è disponibile all'indirizzo: <http://bioinformatica.uniroma2.it/LMBioinformatica/> la pagina dedicata è ora disponibile all'indirizzo: <http://bioinformatica.uniroma2.it/LMBioinformatica/job.html>

Evidenze a supporto: consultazione del sito web ai link sopra indicati

1-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

La LM Bioinformatica è stata strutturata conformemente alle linee guida e alle indicazioni proposte dal CBUI e discussa nell'ambito del Gruppo di Lavoro "Didattica" della Società Italiana di Bioinformatica e nell'ambito di GOBLET (<http://www.mygoblet.org>), l'organizzazione globale per l'insegnamento e il *training* in bioinformatica. I risultati di apprendimento e le competenze di riferimento adottate, considerando il CdS nel suo complesso e i singoli insegnamenti risultano validi.

Molti studenti hanno usufruito della possibilità di presentare la relazione di tesi scritta sia in italiano che in inglese.

I docenti hanno presentato il programma e l'organizzazione del proprio corso all'inizio di ogni semestre. Le schede degli insegnamenti sono state compilate da tutti i docenti, supervisionate e rese disponibili agli studenti. I prerequisiti, i criteri di valutazione e le modalità di esame sono spiegati agli studenti all'inizio del corso e sono sempre consultabili. Tutti gli insegnamenti sono svolti in modo coerente alle descrizioni delle schede e sono coerenti con i risultati di apprendimento richiesti.

Per la valutazione dell'apprendimento sono spesso utilizzati esami orali di tipo classico, ma anche test scritti *in itinere* o sviluppo di progetti singoli o di gruppo. Per lo sviluppo dei progetti, gli studenti possono utilizzare l'aula informatizzata della LM Bioinformatica. La Bioinformatica è comunque una disciplina piuttosto complessa ed è davvero difficile completare la formazione nel solo percorso del biennio magistrale. Sarebbe quindi auspicabile che i laureati investissero altro tempo nella loro formazione, ad esempio partecipando ai concorsi di Dottorato (alta formazione) o partecipando a *stage* in ambienti di lavoro interessati alle loro competenze, o all'estero.

Negli ultimi anni sono stati consultati enti, istituzioni di ricerca e organizzazioni del mondo del lavoro che hanno permesso di ottenere informazioni utili sulle competenze attese nei laureati, sullo sviluppo di capacità e competenze applicabili in campo lavorativo, anche in considerazione di prospettive occupazionali più ampie, come ad esempio la medicina personalizzata che rappresenta ad oggi un metodo di cura innovativo basato su un numero elevato di strumenti di ricerca, dati e tecnologie all'avanguardia, al fine di ottenere una diagnosi e un follow-up migliori rispetto al modello generico classico che non considera la diversità individuale.

Nella pratica, questa nuova metodologia utilizza le informazioni genetiche per determinare la risposta del singolo paziente a un particolare farmaco o a un regime, aiutando quindi il medico ad individuare il trattamento più adeguato ed efficace.

In un prossimo futuro verranno promosse nuove forme di collaborazione tra il mondo accademico e l'industria per la scoperta e la validazione dei biomarcatori predittivi pre-trattamento per la stratificazione dei pazienti. In questa prospettiva la bioinformatica rappresenterà una importante infrastruttura scientifico-tecnologica nella ricerca clinica per l'identificazione e la validazione dei biomarcatori predittivi.

Sulla base delle discussioni avvenute negli incontri sopra citati, è emersa anche la grande importanza del settore agroalimentare come eventuale sbocco occupazionale per i Bioinformatici. Per quanto riguarda tematiche specifiche inerenti la Laurea Magistrale in Bioinformatica, è opportuno avere presente come lo sviluppo delle nuove scienze "omiche" (genomica, trascrittomica, metabolomica ecc.) e della strumentazione ad alta efficienza (high throughput) ha prodotto, in un'area scientifica originariamente legata prevalentemente ad attività di laboratorio, una forte richiesta di supporto dal settore dell'informatica avanzata e del calcolo ad alte prestazioni. L'enorme mole di dati continuamente resa disponibile dagli esperimenti con nuovi strumenti high throughput rende indispensabile una forte collaborazione con la figura del Bioinformatico. Qualsiasi riflessione sulle capacità effettive e documentate di prevenzione e gestione dei rischi emergenti della catena alimentare, ci obbliga a ragionare sulle modalità attraverso cui i futuri ricercatori dovranno prepararsi a interagire con le nuove tecnologie applicate alla diagnostica, l'epidemiologia ed al controllo degli alimenti. Se la sicurezza alimentare sta ormai diventando una questione di tecnologia dell'informazione, progressivamente supportata per la diagnostica da banche dati contenenti profili genetici o sequenze genomiche dei patogeni di rilevanza in sanità pubblica, dagli strumenti di data mining e dall'utilizzo delle scienze omiche e della bioinformatica, si ritiene indispensabile far proprio questo nuovo

orizzonte progettando un rinnovato percorso formativo-professionale per il Biologo ed in particolare per il Bioinformatico. A causa dei rischi emergenti creati dal mutato contesto economico, politico e sociale legato alla produzione, commercializzazione e consumo globale degli alimenti e dal sempre crescente carattere transazionale dei focolai di infezione alimentare, il tema della prevenzione e del controllo risulta inevitabilmente legato ai nuovi sistemi di sorveglianza epidemiologica molecolare, alle scienze omiche e in particolare e alle tecniche di sequenziamento del genoma batterico (NGS). In questo scenario, caratterizzato da uno sviluppo esponenziale delle tecnologie bioinformatiche e della scienza in generale, necessario per comprendere il futuro che attende il controllo alimentare e la sanità pubblica, il ruolo del Bioinformatico si colloca come nuova professione. Queste riflessioni saranno molto utili per gli orientamenti strategici futuri di questo corso di Laurea Magistrale.

Nel corso degli ultimi mesi siamo stati contattati dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale Abruzzo e Molise di Teramo (IZSAM G. Caporale). L'ISZAM, fondato nel 1941, è il più giovane degli Istituti Zooprofilattici in Italia. Ha come aree di pertinenza le Regioni Abruzzo e Molise. La sua sede centrale è a Teramo. L'IZSAM non ha mai smesso di esportare "know how" nel campo della ricerca, della formazione, dell'analisi del rischio, della sicurezza alimentare, delle malattie esotiche, del benessere animale, dell'organizzazione, realizzazione e gestione di banche dati anagrafiche degli animali. L'esperienza acquisita ha permesso all'istituto di conseguire di prestigiosi riconoscimenti a livello nazionale e internazionale. L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), l'Organizzazione Mondiale della Sanità Animale (OIE) e l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Agricoltura e l'Alimentazione (FAO) hanno affidato all'IZSAM il ruolo di Centro di Collaborazione e Laboratorio di Riferenza in diversi ambiti di attività. Dal punto di vista delle apparecchiature per il Whole Genome Sequencing, L'IZSAM nel giugno 2012 si è dotato della piattaforma NGS Ion Personal Genome Machine® Ion Torrent™. Nel maggio 2015 è stata acquistata una seconda piattaforma NGS (NextSeq 500 System Illumina), ad alta capacità produttiva, che ha consentito fino ad oggi il sequenziamento di alcune migliaia di genomi microbici. Recentemente, l'IZSAM ha acquisito il MinION della Oxford Nanopore Technologies, uno strumento NGS portatile che consente analisi di metagenomica anche in campo. Questi sono strumenti importanti per l'integrazione delle informazioni epidemiologiche e indispensabili nelle analisi bioinformatiche dei dati genetici nei casi di rintraccio della fonte di infezione e/o movimentazioni di bestiame contagioso. Il CED dell'IZSAM, attraverso il Centro Servizi Nazionale, si occupa della manutenzione della Banca Dati Nazionale Zootechnica (BDN) e di tutti i sistemi informativi e delle applicazioni ad essa correlate, e del Portale unico del Sistema Informativo Veterinario (VETINFO). Recentemente il Ministero della Salute ha istituito presso l'IZSAM il Centro di Riferimento Nazionale per la Bioinformatica.

Ad oggi, l'unità di bioinformatica comprende tre bioinformatici con esperienza pluriennale nell'analisi di dati NGS provenienti da diverse piattaforme, sviluppo di *pipeline* di analisi bioinformatiche e di risorse di calcolo distribuito, sviluppo di banche dati, assemblaggio e analisi funzionale di genomi batterici e virali. Due dei tre bioinformatici che lavorano in Istituto, sono laureati alla LM Bioinformatica di Tor Vergata. E' stata discussa la possibilità di collaborazioni scientifiche sia di carattere teorico che applicativo, e di possibili progetti comuni.

Abbiamo anche avuto un'interessante interazione con il Novartis Institute for Biomedical Research (NIBR) di Basilea, parte integrante della BioValley, considerato un *hub* biotecnologico europeo. Il NIBR concentra le proprie ricerche sulla *drug discovery* specialmente mirata alle malattie autoimmuni, ai trapianti, all'infiammazione, alle malattie del muscolo, alle neuroscienze e all'oncologia. Il NIBR di Basilea, che attualmente ospita un nostro neo-laureato, si è detto interessato a instaurare un rapporto di collaborazione con il CdLM per la possibilità di ospitare in stage altri studenti e laureati in Bioinformatica.

1-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Obiettivo n. 1: Consolidamento e formalizzazione dei rapporti con istituti italiani e stranieri interessati alla professionalità dei nostri studenti e laureati.

Azioni da intraprendere: Stesura di Convenzioni con i suddetti istituti ed enti.

Modalità e risorse: Ufficio Convenzioni della MacroArea di Scienze.

Scadenze previste e indicatori che misurino lo stato di avanzamento: settembre 2018, controllo dello stato di avanzamento delle convenzioni proposte.

Responsabilità: Coordinatrice del CdLM.

2-L'ESPERIENZA DELLO STUDENTE

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

Iniziative di miglioramento previste al punto 1.c dell'ultimo Riesame annuale

Obiettivo n. 1: Ridurre il tempo di laurea.

Azioni intraprese: Sostituzione di un corso fruito di area non biologica con uno dedicato.

Stato di avanzamento dell'azione correttiva: completato. Un ex docente di Programmazione della LT in Informatica ha accolto la nostra richiesta di farsi carico di un corso di Programmazione dedicato ai soli studenti della LM Bioinformatica. Il dr Carlo Gaibisso, tecnologo presso lo IASI-CNR di Roma, ha vinto un bando per un incarico non retribuito di docenza per gli studenti del curriculum Informatico della LM.

Evidenze a supporto: scheda SUA, didattica erogata.

Obiettivo n. 2: Facilitare la scelta del tirocinio.

Azioni intraprese: abbiamo lavorato per migliorare ed aggiornare le offerte di tesi.

Stato di avanzamento dell'azione correttiva: abbiamo aggiornato l'area specifica dedicata alle proposte di tesi nel sito web della LM in Bioinformatica. Abbiamo sensibilizzato i docenti e gli enti esterni interessati alla figura di tirocinante in bioinformatica affinché inseriscano le informazioni necessarie nella sezione apposita specificando l'area di ricerca per poter facilitare la comunicazione tra le due parti.

Evidenze a supporto: verbale della Riunione coi docenti del CdLM in data 8 marzo 2017 e sito web della LM Bioinformatica <http://bioinformatica.uniroma2.it/LMBioinformatica/tesi.html>

Obiettivo n. 3: Proposta dell'opzione del *part time*

Azioni intraprese: Sensibilizzazione agli studenti lavoratori per la richiesta del *part time* anche avvalendoci della semplificazione delle procedure per la richiesta.

Stato di avanzamento dell'azione correttiva: il numero di studenti che hanno fatto richiesta del *part-time* è notevolmente aumentato nel corso dell'ultimo anno accademico.

Evidenze a supporto: verbali del Presidente della Commissione Didattica approvati in Dipartimento e trasmessi alla Segreteria Studenti.

Iniziative di miglioramento previste al punto 2.c dell'ultimo Riesame annuale

Obiettivo n. 4: Monitorare l'accesso al mondo del lavoro in modo indipendente da Alma Laurea.

Azioni intraprese: Creazione di un *database* con dati sull'occupazione dei laureati.

Stato di avanzamento dell'azione correttiva: in corso. E' stato generato un *database* con dati sui laureati che accettano di condividere la loro situazione occupazionale. Per ogni laureato, sono stati raccolti il titolo di studio (LM o PhD), la posizione occupata, l'ente presso cui si svolge la propria attività e l'indirizzo di posta elettronica.

Evidenze a supporto: Trattandosi di dati sensibili, il *database* non è accessibile via web, ma è mantenuto nel computer personale della Coordinatrice.

Obiettivo n. 5: Integrazione tra le informazioni sulle offerte di lavoro.

Azioni intraprese: Arricchimento del sito web del CdLM.

Stato di avanzamento dell'azione correttiva: Il *website* della Laurea offre uno spazio dedicato alle offerte di lavoro, che viene costantemente aggiornato e comprende anche informazione derivante dall'analogo sito di Ateneo con indicazioni e assistenza su opportunità lavorative.

Evidenze a supporto: sito web del corso all'indirizzo: <http://bioinformatica.uniroma2.it/LMBioinformatica/job.html>

Obiettivo n. 6: Maggiore pubblicizzazione dei rapporti con le Parti Sociali.

Azioni intraprese: Abbiamo reso disponibili le informazioni sull'interazione con le Parti Sociali sul sito web del corso.

Stato di avanzamento dell'azione correttiva: in corso. Le informazioni scambiate con le Parti Sociali sono pubblicate sul website della Laurea, insieme ad altra documentazione rilevante.

Evidenze a supporto: sito web del corso all'indirizzo: <http://bioinformatica.uniroma2.it/LMBioinformatica/moduli.html>

Obiettivo n. 7: Migliorare l'offerta didattica integrativa.

Azioni intraprese: Abbiamo identificato docenti e attività integrative di interesse bioinformatico da aggiungere all'attuale offerta.

Stato di avanzamento dell'azione correttiva: Per la parte di attività integrative che riguardano esercitazioni pratiche e lo sviluppo di progetti integrati nei corsi, riteniamo che il miglioramento delle infrastrutture informatiche dell'aula abbia costituito un decisivo passo in avanti. Per quanto riguarda le didattiche integrative intese come seminari e corsi che possano essere utilizzati come AAS, sono stati aggiunti diversi corsi a scelta tra cui: Genomica Computazionale, Proteogenomica Computazionale, Strutture Dati per la Bioinformatica, Elementi di Metodi di Apprendimento Automatico.

Evidenze a supporto: scheda SUA, didattica erogata.

Obiettivo n. 8: Migliorare l'orario dei corsi.

Azioni intraprese: riunione con i docenti per definire le regole per la costruzione dell'orario.

Stato di avanzamento dell'azione correttiva: completato. L'attuale orario dei corsi si presenta come meno problematico degli anni precedenti, sia grazie al fatto che un corso fruito è ora dedicato, sia grazie alla maggiore disponibilità dei docenti ad accordarsi su soluzioni più comode per gli studenti.

Evidenze a supporto: l'orario dei corsi per l'aa 2017-2018, disponibile all'indirizzo:

<http://bioinformatica.uniroma2.it/LMBioinformatica/orario.html>

Obiettivo n. 9: Sostituzione del corso "Biochimica e Biologia Molecolare delle Piante" con altro più congruente col percorso formativo di un bioinformatico.

Azioni intraprese: il corso di "Biochimica e Biologia Molecolare delle Piante" è stato sostituito con il corso di "Genomica e Bioinformatica dei Microrganismi".

Stato di avanzamento dell'azione correttiva: completato. A partire dall'aa 2017-2018 avremo un corso con contenuti di grande interesse ed attualità per i bioinformatici. Il nuovo corso (SSD BIO/19, compatibile con l'ordinamento già approvato dal CUN) tratterà argomenti di genomica e metagenomica, sia per la salute umana che per l'ambiente e per le biotecnologie.

Evidenze a supporto: scheda SUA, didattica erogata

Iniziative di miglioramento previste al punto 3.c dell'ultimo Riesame annuale

Obiettivo n. 10: Sensibilizzazione delle industrie farmaceutiche italiane circa l'uso di tecniche bioinformatiche per la risoluzione di problemi inerenti la ricerca.

Azioni intraprese: Abbiamo invitato presso il Dipartimento di Biologia della nostra Università rappresentanti scientifici di industrie farmaceutiche o istituti agroalimentari presenti nel territorio nazionale, che potessero esporre agli studenti e ai docenti di Bioinformatica le linee di ricerca biomedica intraprese dalla loro azienda che potessero necessitare di competenze bioinformatiche.

Stato di avanzamento dell'azione correttiva: in corso.

Evidenze a supporto: Verbali dell'incontro Parti Sociali (16 dicembre 2016, 1 agosto 2017) disponibili sul sito web del corso, all'indirizzo:

<http://bioinformatica.uniroma2.it/LMBioinformatica/moduli.html>

2-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Le attività di orientamento in ingresso, *in itinere* e in uscita sono in linea con i profili culturali e professionali disegnati dal CdS. L'orientamento in ingresso avviene spesso individualmente, in seguito a richieste di informazioni che giungono via mail da parte di potenziali studenti che hanno avuto accesso al website. Le informazioni vengono date sia nella Segreteria di Macroarea che presso lo studio della Coordinatrice. In particolare, vengono fornite informazioni sulle prospettive occupazionali dei laureati in base alle informazioni raccolte nel database di cui all'obiettivo 4 in 2-a. E' inoltre disponibile (e aggiornata annualmente) la Guida dello Studente. Per quanto riguarda l'orientamento *in itinere*, ogni immatricolato viene affidato ad un tutor, identificato tra i docenti della LM Bioinformatica. Per l'introduzione e l'accompagnamento al mondo del lavoro vengono pubblicate in un'apposita sezione del website del corso le offerte di lavoro e/o di borsa di dottorato, post-dottorato o studio.

Il link è: <http://bioinformatica.uniroma2.it/LMBioinformatica/job.html>.

Il possesso delle conoscenze iniziali indispensabili viene verificato attraverso l'analisi del percorso di studio degli studenti candidati, con particolare attenzione alle conoscenze in bioinformatica di base e della lingua inglese. Nel caso in cui i potenziali studenti non abbiano sostenuto esami in bioinformatica nella loro LT o LM di provenienza, viene loro imposto di inserire un corso di bioinformatica di base nelle AAS. Per quanto riguarda la conoscenza della lingua inglese, vengono effettuati test individuali per valutare le conoscenze pregresse. Se tali conoscenze non sono ritenute sufficienti, gli studenti vengono indirizzati a seguire un corso di inglese tra quelli erogati nell'Ateneo. All'accesso, comunque, sono definiti, pubblicizzati e verificati i requisiti curriculari.

L'organizzazione didattica crea i presupposti per l'autonomia dello studente (nelle scelte, nell'apprendimento critico, nell'organizzazione dello studio) e prevede guida e sostegno adeguati da parte del corpo docente (i tutor individuali). Oltre ai tutor, la Coordinatrice del corso è disponibile per suggerimenti consigli e orientamento.

E' previsto uno spazio dedicato alle attività di studio o approfondimento, e cioè l'aula informatizzata, nelle ore in cui non sono previste lezioni. L'accesso all'aula è regolamentato: un piccolo numero di studenti, appartenenti a *curricula* e ad anni diversi, viene autorizzato al prelievo delle chiavi ed è responsabile dell'aula. Per l'utilizzo dell'aula e del materiale informatico in essa contenuto è stato redatto un Regolamento:

http://bioinformatica.uniroma2.it/LMBioinformatica/documenti/Regolamento_AulaTramontano_pp1.pdf

Gli studenti vengono sostenuti ed aiutati in modo individuale per problemi specifici. Inoltre il materiale didattico dei corsi viene messo a disposizione di tutti, in particolare possono avvantaggiarsene gli studenti che hanno difficoltà o disabilità che impediscano

loro di frequentare con regolarità le lezioni e le esercitazioni dei corsi.

Per quanto riguarda l'internazionalizzazione, gli studenti vengono incoraggiati a privilegiare un periodo all'estero nel corso del tirocinio piuttosto che a sostenere esami in università straniere. Gli studenti che sostengono esami in atenei esteri in genere impiegano un tempo superiore alla media per conseguire la laurea, inoltre il percorso formativo previsto per l'acquisizione delle competenze indispensabile alla costruzione della figura professionale del bioinformatico viene negativamente alterato dall'inevitabile discontinuità nei programmi scelti. E' comunque previsto un sostegno alla mobilità degli studenti per periodi di studio e tirocinio all'estero (anche collaterali ad Erasmus) presso gli appositi Uffici dell'Ateneo.

I singoli docenti definiscono in maniera chiara ed esaustiva lo svolgimento delle verifiche intermedie e finali. Le modalità di verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi sono differenti nei vari corsi, a seconda delle loro diverse peculiarità. I corsi che prevedono un'importante parte pratica di solito prevedono anche che parte dell'esame sia pratica.

Le modalità di verifica sono descritte nelle schede dei singoli insegnamenti.

2-c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Obiettivo n. 1: Aumentare il numero degli studenti.

Azioni da intraprendere: Pubblicizzazione del Corso di Studio.

Modalità e risorse: nell'aa 2016-2017 è partita alla Sapienza una Laurea Triennale in Bioinformatica. Abbiamo incontrato gli studenti di questa triennale allo scopo di pubblicizzare il CdLM in Bioinformatica per attrarli al termine del loro percorso di studi triennale. Non è prevista alla Sapienza una Magistrale in Bioinformatica e il Master in Bioinformatica della Sapienza è stato soppresso, ragione per cui il CdLM potrebbe essere la miglior soluzione disponibile per chi vuole procedere nella studio della Bioinformatica dopo il conseguimento della laurea triennale. Ci aspettiamo che l'incremento nella numerosità degli studenti iscritti al CdLM in Bioinformatica potrebbe cominciare a partire dell'aa 2019-2020.

Scadenze previste e indicatori che misurino lo stato di avanzamento: alla chiusura dei bandi per le immatricolazioni, si potrà controllare l'efficacia delle misure adottate. Ci aspettiamo che le immatricolazioni di laureati alla triennale in Bioinformatica della Sapienza possano cominciare a partire dall'aa 2019-2020.

Responsabilità: Coordinatrice del CdLM.

3 - RISORSE DEL CDS

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

Obiettivo n. 1: Aumentare il supporto alla gestione del CdS.

Azioni intraprese: abbiamo avanzato richiesta di ulteriore personale amministrativo (ad esempio studenti *part-time*) in supporto alla gestione di vari CdS di area biologica (4 in Biologia e 2 in Biotecnologie) in Segreteria Didattica per affiancare i Coordinatori di CdS e permettere loro di svolgere con più efficienza e soddisfazione i compiti che si sono impegnati a portare a termine.

Stato di avanzamento dell'azione correttiva: in corso. Al momento la situazione è invariata.

Evidenze a supporto: non abbiamo ancora avuto riscontri.

3-b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

I docenti della LM Bioinformatica sono adeguati, per numerosità e qualificazione, a sostenere le esigenze del CdS. Sette dei docenti della laurea sono professori ordinari o associati, uno è tecnologo presso il CNR, quattro sono ricercatori confermati e solo nelle AAS vengono coinvolti giovani ricercatori.

Per la valutazione di tale aspetto si può fare riferimento all'indicatore ANVUR iC08 che considera, per tutti i CdS, la quota di docenti di riferimento di ruolo appartenenti a SSD base o caratterizzanti la classe con valore di riferimento a 2/3. Per la LM Bioinformatica iC08 ha valore 1, superiore ai valori della media dell'Ateneo e alla media Area Geografica non telematici e media Atenei non telematici.

Le competenze scientifiche dei docenti sono pertinenti rispetto agli obiettivi didattici del CdLM, come dimostrato dalla produzione scientifica dei singoli docenti, disponibile attraverso ricerca su PubMed. Molti docenti sono anche parte del Collegio Docenti di vari corsi di Dottorato (Dottorato in Biologia Cellulare e Molecolare, Dottorato in "Materials for Health, Environment and Energy", Dottorato in Biologia Evoluzionistica ed Ecologia). Ciò favorisce la continuità didattica con i Dottorati di Ricerca e la partecipazione degli studenti alle attività scientifiche del Dipartimento.

Il rapporto numerico tra studenti e docenti (analizzato attraverso l'indicatore ANVUR iC05) è estremamente positivo, sia rispetto alla media dell'Ateneo che alle altre medie disponibili nell'area geografica e sul territorio nazionale degli Atenei non telematici. Tale fatto è stato segnalato nella Scheda di Monitoraggio e nel presente Rapporto (vedi sezione 5-b).

I docenti vengono incoraggiati alla condivisione di metodi e materiali per la didattica e la valutazione. La didattica si appoggia alla strumentazione (proiettore, e una ventina di computer) disponibili nell'aula informatizzata del corso, fruiti anche dagli studenti con le

modalità descritte anche in 2-b.

I servizi di supporto alla didattica (sia il Dipartimento, che l'Ateneo) assicurano un sostegno efficace alle attività del CdS.

Purtroppo invece non esiste una programmazione del lavoro svolto dal personale tecnico-amministrativo, corredata da responsabilità e obiettivi, che sia coerente con l'offerta formativa del CdS, in quanto manca il personale tecnico. Proprio su questo punto vedi anche Obiettivo 1 in 3-a e Obiettivo n.2 in 5-c.

Sono in fase di sperimentazione tecniche sostitutive dell'“apprendimento in situazione” per alcuni corsi con un'importante parte pratica per il quali la presenza dello studente è particolarmente necessaria e importante. E' stata utilizzata la lezione in parte via skype, o si è consentito il download delle diapositive delle lezioni unitamente ai podcast associati. La valutazione dell'efficacia di tali iniziative è in corso.

3-c INTERVENTI CORRETTIVI

Obiettivo n. 1: Aumentare il numero di CFU conseguiti dagli studenti nel primo anno di corso.

Azioni da intraprendere: Programmare riunioni con gli studenti per approfondire le cause e affrontare possibili soluzioni.

Modalità e risorse: anche i docenti verranno coinvolti in riunioni per rendere più rapido il transito degli studenti nel primo anno, fornendo un maggiore aiuto senza però diminuire il carico didattico nè modificare i programmi dei corsi. Saranno analizzate le modalità d'esame dei singoli corsi e verranno proposti miglioramenti che possano accelerare il conseguimento dei cfu del primo anno per gli studenti immatricolati.

Scadenze previste e indicatori che misurino lo stato di avanzamento: attualmente i dati in nostro possesso si riferiscono al 2015, quando grazie ai provvedimenti presi (vedi Obiettivo n.1 in 2-a), la situazione potrebbe e dovrebbe già essere migliorata a partire dall'aa 2016-2017.

Responsabilità: la Coordinatrice del CdLM.

Obiettivo n.2: Ufficializzare la figura del Vice Coordinatore del CdLM eletto dal Dipartimento.

Azioni da intraprendere: sensibilizzare il Direttore del Dipartimento e il Dipartimento stesso.

Modalità e risorse: discussione in sede di dipartimento, allo scopo di migliorare la qualità del lavoro del Coordinatore e riconoscere il contributo del vice Coordinatore.

Scadenza previste e indicatori che misurino lo stato di avanzamento: prossimi CdD e relativi verbali.

Responsabilità: la Coordinatrice del CdLM e il Consiglio di Dipartimento.

4- MONITORAGGIO E REVISIONE DEL CDS

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

Nel precedente Rapporto del Riesame Ciclico la sezione 4 MONITORAGGIO E REVISIONE DEL CDS non era presente. Di conseguenza, il quadro 4-a non può essere compilato.

4- b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Il CdS organizza incontri dedicati alla revisione dei percorsi didattici, al coordinamento tra gli insegnamenti, alla ottimizzazione degli orari, alla organizzazione temporale degli appelli e delle attività di supporto. Si procede all'analisi di eventuali problemi riscontrati e delle loro cause; si raccolgono le eventuali istanze di docenti e studenti e si agevola la gestione gli eventuali reclami.

Il CdS assicura che si raccolgano le opinioni di studenti, laureandi e laureati e che tali opinioni siano adeguatamente analizzate e considerate. Vengono anche analizzati, considerati e resi opportunamente accessibili le osservazioni della CPDS e degli altri organi di AQ. Si segnalano in particolare i quadri B1, B2, B4, B5 della Scheda SUA-CdS; i verbali degli incontri collegiali; le relazioni annuali CPDS e di altri organi di AQ.

Il CdS organizza incontri con le Parti Sociali, interessate alla professionalità sviluppata nel CdLM. Le modalità di interazione sono coerenti con gli obiettivi e le esigenze di aggiornamento periodico dei profili formativi dei laureati magistrali in Bioinformatica, anche in relazione ad un eventuale Dottorato di Ricerca, che completa la formazione del laureato. Il CdS talvolta si avvale dell'interazione con interlocutori esterni interessati alle competenze dei laureati in Bioinformatica per indirizzare i singoli laureati verso specifiche attività di loro interesse.

L'offerta formativa viene costantemente aggiornata e migliorata per riflettere l'evoluzione della teoria e delle tecniche bioinformatiche più innovative, anche in prospettiva dei cicli di studio successivi (es: Dottorato di Ricerca). L'aggiornamento tiene anche conto delle proposte dei docenti, studenti, interlocutori esterni; delle relazioni della CPDS e dagli altri attori dell'AQ. Il CdS opera un'attività di monitoraggio e analisi dei percorsi di studio e degli esiti occupazionali dei laureati.

4- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Obiettivo n. 1: Allargare i contatti con le Parti Sociali potenzialmente interessate ai nostri laureati.

Azioni da intraprendere: effettuare una ricognizione di Soggetti che effettuano ricerca biotecnologica, medica e farmaceutica nell'Italia Centrale.

Modalità e risorse: intendiamo fare richiesta di uno studente *part-time* per la compilazione di un indirizzario. La Coordinatrice preparerà un testo da inviare alle Parti Sociali in cui verranno esposte le competenze fruibili nella LM Bioinformatica che potrebbero essere di loro interesse.

Scadenze previste e indicatori che misurino lo stato di avanzamento: le informazioni verranno raccolte in una sezione dedicata del website della LM Bioinformatica.

Responsabilità: la Coordinatrice del corso.

5- COMMENTO AGLI INDICATORI

.5- b ANALISI DELLA SITUAZIONE SULLA BASE DEI DATI

Si riportano i dati e i commenti agli indicatori più significativi descritti nella Schede di Monitoraggio Annuale e proposti allo scopo principale di indurre nei CdS una riflessione sul grado di raggiungimento dei propri obiettivi specifici.

iC04 - Percentuale iscritti al primo anno (LM) laureati in altro Ateneo

Nel corso dei tre anni monitorati (2013, 2014 e 2015) le percentuali risultano costantemente più elevate sia di quelle dell'Ateneo, sia di quelle dell'Area geografica che nazionali. La differenza con le percentuali del nostro e degli altri atenei varia tra il 15 e il 45%. Questo è un punto di forza della LM Bioinformatica dovuto alla presenza di soli due corsi di laurea magistrale in Bioinformatica su tutto il territorio nazionale.

iC05 - Rapporto studenti regolari/docenti

Nel corso dei tre anni monitorati i valori si mantengono sempre meno elevati (circa la metà) rispetto al nostro e agli altri Atenei. Anche questo è un notevole punto di forza della LM, in quanto gli studenti sono seguiti attivamente e con efficienza nel corso di studio, che comprende molte materie con esercitazioni pratiche, nell'aula informatizzata.

iC11 - Percentuale di laureati entro la durata normale del corso che hanno acquisito almeno 12 CFU all'estero

Le percentuali sono molto basse, solo 1 studente rientra nei parametri nei 3 anni considerati. Questa tendenza è dovuta al fatto che gli studenti tendono a preferire di ultimare il corso di studi in sede per poi procedere con il tirocinio all'estero, una volta acquisite le competenze specifiche del CdLM.

iC17 - Percentuale di immatricolati che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso nello stesso corso di studio

Le percentuali nei tre anni risultano più basse di quelle del nostro e degli altri atenei (dal 20 al 50% di differenza), confermando che la maggior parte degli studenti si laurea nella durata normale del corso (vedi iC02). Questo è un punto di forza della magistrale, probabilmente legato al rapporto favorevole tra il numero degli studenti e il numero dei docenti (cfr iC05)

Da un'analisi complessiva dei valori riportati in tabella, si notano come particolarmente positivi gli indicatori iC08, iC09, iC19, che riguardano la professionalità e le capacità di ricerca dei docenti del CdLM. Mentre indicatori non favorevoli risultano iC01, da iC13 a iC16bis, riguardanti in particolare il numero di cfu conseguiti nel primo anno di corso. Le difficoltà incontrate dagli studenti nel primo anno di corso sono state analizzate nel Rapporto del Riesame e del Riesame Ciclico. Sono stati presi provvedimenti nell'aa 2016-17 e ci aspettiamo un miglioramento di questi indicatori.

5- c OBIETTIVI E AZIONI DI MIGLIORAMENTO

Obiettivo n. 1: Velocizzare il transito degli studenti nel primo anno di corso (indicatori da iC13 a iC16bis).

Azioni da intraprendere: effettuare il monitoraggio del superamento degli esami del I anno.

Modalità e risorse: contatto col Centro di Calcolo di Ateneo per il reperimento dei dati anonimi. Anche i docenti verranno successivamente coinvolti in riunioni per rendere più rapido il transito degli studenti nel primo anno, fornendo un maggiore aiuto senza però diminuire il carico didattico né modificare i programmi dei corsi. Saranno analizzate le modalità d'esame dei singoli corsi e verranno proposti miglioramenti che possano accelerare il conseguimento dei cfu del primo anno per gli studenti immatricolati.

Scadenze previste e indicatori che misurino lo stato di avanzamento: completamento dello strumento sviluppato dal Centro di Calcolo di Ateneo per ottenere queste informazioni.

Responsabilità: la Coordinatrice del CdLM.

Obiettivo n. 2: Ottenere un supporto tecnico per la gestione dell'aula informatizzata della LM Bioinformatica.

Azioni da intraprendere: chiedere il coinvolgimento di un tecnico del Dipartimento con competenze informatiche o

l'acquisizione di una nuova unità operativa.

Modalità e risorse: contatto col Direttore di Dipartimento e col Dipartimento intero.

Scadenze previste e indicatori che misurino lo stato di avanzamento: riunioni di Dipartimento per la Programmazione e verbali di Dipartimento.

Responsabilità: la Coordinatrice e il vice-coordinatore del CdLM

Obiettivo n. 3: Disseminazione dell'informazione sulla LM Bioinformatica.

Azioni da intraprendere: preparare una sezione dedicata alle FAQ (Frequently Asked Questions) da pubblicare nel website del CdLM

Modalità e risorse: analisi delle più frequenti richieste di informazioni che arrivano alla Coordinatrice del CdLM e preparazione di un documento che le riporti in forma chiara, concisa ed esaustiva

Scadenze previste e indicatori che misurino lo stato di avanzamento: il documento deve essere preparato rapidamente ed essere aggiornato con regolarità in base all'effettiva necessità dei potenziali studenti e degli studenti stessi

Responsabilità: la Coordinatrice del CdLM