



MASTER DEGREE COURSE IN “BIOTECHNOLOGY FOR NEUROSCIENCE” CLASS: LM-9  
(Medical, Veterinary and Pharmaceutical Biotechnologies)

## DIDACTIC REGULATION

### ARTICLE 1

#### **Functions and structure of the degree program**

1. The Master's Degree Course (MDC) in Biotechnology for Neuroscience, in the LM-9 class, is established at the University of Turin. The Master's Degree Course in Biotechnology for Neuroscience is organized according to the provisions of the class of Master's Degrees in Medical, Veterinary and Pharmaceutical Biotechnologies referred to in the D.M. March 16, 2007 (*G.U. n. 155 del 6-7-2007 Suppl. Ordinario n. 153/ G.U. n. 157 del 9-7-2007 Suppl. Ordinario n. 155*).
2. The Master's Degree Course in Biotechnology for Neuroscience has the Department of Neuroscience 'Rita Levi Montalcini' as its department of reference and belongs to the School of Medicine
3. The competent teaching structure is the Council of the Master's Degree Course in Biotechnology for Neuroscience, hereinafter referred to as CMDC.
4. The present Regulations (drawn up in compliance with the standard scheme approved by the Academic Senate), in harmony with the University Didactic Regulations (RDA), the Department Teaching Regulations and the University Regulations on relations between Schools, Departments and Study Programs, the didactic organization of the Master's Degree Course for what is not defined by the aforementioned Regulations. The didactic organization of the Master's Degree course, with the specific training objectives and the general framework of the training activities, drawn up according to the ministerial database scheme, is shown in Annex 1, which forms an integral part of this regulation. The Council of the relevant Department reserves the right to regulate particular aspects of the educational organization through specific Regulations.
5. This regulation is annually adjusted to the public training offer and is consequently linked to the cohort referring to the academic year of first enrollment.
6. The headquarters and the logistical support structures for didactic and laboratory activities are usually those of the Department of Neuroscience 'Rita Levi Montalcini' and / or the School of Medicine, without prejudice to the possibility that some courses may be borrowed or taught in other courses of the University of Turin. Educational and internship activities may be carried out at other educational and scientific facilities of the University of Turin, as well as at external, public and private entities, as part of specific agreements and conventions.





**UNIVERSITÀ  
DI TORINO**

Dipartimento  
Neuroscienze  
"Rita Levi Montalcini"



## ARTICLE 2

### **Specific training objectives, employment and professional opportunities**

Graduates in the MDC in Biotechnology for Neuroscience will be able to perform functions of high responsibility in activities related to the application of Biotechnology to Medicine and Neuroscience. In particular, they can:

- carry out and coordinate research activities in the biomedical field, concerning the identification and testing of innovative drug molecules, advanced medicines based on molecular-genetic technologies and cell therapies;
- manage the acquisition and analysis of data resulting from the use of molecular, neurophysiological and neuropathological biomedical technologies;
- manage activities connected with the development and application of methods of investigation and diagnostics of the functions of the nervous system;
- cooperate in the production of the documentation required by regulatory authorities for the approval of diagnostic and therapeutic procedures and for the protection of intellectual property.
- prepare specialists in scientific communication or dissemination to the general public, concerning the results obtained by biotechnologies in general and specifically those deriving from the application of neurophysiology, neurogenetics, neuropharmacology, neuroengineering, as well as the effects of these technologies on health;
- carry out market surveys in the field of biotechnology, artificial intelligence, robotics, prosthetics and neuro-rehabilitation;
- carry out research activities in the field of neuroeconomics;
- produce institutional communications, including within international organizations.

To carry out the functions described above, Graduates in Biotechnology for Neuroscience will have advanced professional skills regarding the processes of research, development and production of goods and services, in the main sectors of modern bio-medical technologies. The more specific scope of these skills will concern cellular, molecular, genetic, pharmacological, physiological and computer technologies used for the study and diagnostics of the physiological and pathological conditions involving the structure and function of the nervous system, as well as for the therapy of his pathological affections. Graduates will also have the necessary skills for the promotion and development of scientific and technological innovation and for technology transfer. Finally, they will have the transversal communication, organizational and management skills necessary to operate, interact and update themselves in the multidisciplinary work contexts typical of neuroscientific applications.

### **Expected learning outcomes, expressed through the European qualification descriptors**

#### ***Knowledge and understanding***



Università degli Studi di Torino 2



At the end of the curricular path, graduates in Biotechnology for Neuroscience must have acquired theoretical and practical knowledge that will allow them to be an operator culturally prepared to face scientific, diagnostic, therapeutic, technological and economic problems in the field of human health, with particular regard to those connected with neuroscience.

In particular, the graduate must have developed a good knowledge and understanding of the following disciplinary contents:

- the main statistical and IT methodologies for the advanced quantitative analysis of large amounts of data, especially but not exclusively of the bioinformatics type;
- the genetic and molecular basis of the cellular, anatomical, physiological functions and development of organisms, with particular regard to their nervous system;
- the cellular and molecular methodologies underlying biotechnological diagnostics and systems biology;
- the cellular and molecular methodologies used for the engineering of cells, tissues and organisms;
- the anatomical-functional structure, connections and developmental modalities of the nervous system;
- the methodologies for the morphological and morpho-functional analysis of the nervous system;
- the molecular, cellular, biochemical, genetic and physiological basis of the normal and pathological functioning of the nervous system;
- the systemic neural physiology of perception, motor skills and cognitive processes;
- the neurobiological basis of autonomic functions and neuro-endocrine integration
- the technologies used to study the functioning of the nervous system in normal and pathological conditions;
- the bases of the physio-pathological processes that characterize the most relevant human pathologies, with particular regard to those that directly or indirectly affect the nervous system;
- the molecular and cellular basis of the action of drugs, both traditional and biotechnological;
- the pharmacological basis of the treatment of human pathologies, with particular regard to those affecting the nervous system;
- the main clinical manifestations of the pathologies of the nervous system;
- the main methodologies for the production and analysis of neuroimaging;
- the main methodologies for recording electrophysiological signals and for modulating electrophysiological and neuromuscular activity;
- the main contexts, materials and methods of interface between neural / neuromuscular systems and technological applications of the electronic, computer and robotic type;
- the principles of patenting and management of biotechnology companies;
- the main legal aspects of biotechnology and neurotechnology;

This knowledge and understanding will be achieved through lectures, interactive seminars, discussion of scientific articles, study of specific cases as well as practical activities carried out in particular during internships. Assessment didactic tools will be the evaluation, upon completion of the examination tests (oral and / or written), of individual and / or group papers and projects.

### ***Applying knowledge and understanding***





Graduates in Biotechnology for Neuroscience must have demonstrated their ability to apply knowledge and understanding of qualifying biotechnological and neuroscientific disciplinary contents by verifying their ability to:

- use the principles of the scientific method in relation to case studies concerning the solution of scientific problems and the production of goods and services in the field of biotechnology and neuroscience;
- perform quantitative and integrative analyzes of large amounts of heterogeneous data, using adequate statistical and IT methodologies, including programming tools and machine-learning methods;
- use the main cellular and molecular methods;
- combine knowledge of neurocytology, neuromorphology, neuroembriology, neurophysiology, neurochemistry, neuropharmacology, neuropsychology with methods and techniques of quantitative disciplines, such as mathematics, statistics, physics, chemistry or bioengineering;
- designing experimental protocols for the development of diagnostic, therapeutic and preventive medicine strategies based on biotechnology;
- operate in work contexts characterized by multidisciplinary work groups, interacting productively with professionals in the medical, engineering, physical and IT fields.

The verification of the ability to apply the knowledge acquired will be first of all carried out in relation to the individual courses, through exercises, group discussions, problem solving, the elaboration of individual or group teaching projects, such as writing research projects, and the evaluation of the exams. The experimental skills gradually acquired in the context of the internships will be subjected to continuous verification by the managers of the host laboratories, who at the end will have to formulate a detailed judgment on the technical skills developed.

### ***Making judgements***

Graduates in Biotechnology for Neuroscience of the University of Turin will have the ability to:

- work with a high degree of autonomy, assuming responsibility in the management of projects and resources;
- contribute in a relevant and innovative way to interdisciplinary research, development, diagnostics and therapy activities, in groups made up of personnel with different backgrounds and / or specific skills;
- formulate independent judgments on the interpretation and methodological correctness of experimental and clinical laboratory data;
- assess the safety conditions of laboratories in the biomedical, biotechnological and neuroscience fields;
- act with ethical correctness and awareness of ethical, legal and economic problems related to the application of biotechnological and neuroscientific methods;

To achieve these objectives, teaching will be divided into integrated courses that favor the comparison and integration of knowledge between different disciplines, belonging to the same disciplinary field or to different disciplinary fields. The autonomy of judgment will be a





fundamental element of evaluation of the various ongoing examinations (written and / or oral), of the individual and / or group papers and projects and of the degree thesis.

### ***Communication skills***

Graduates in Biotechnology for Neuroscience of the University of Turin will have the ability to:

- communicate their scientific knowledge and the results of their research in an international context;
- communicate information, ideas, problems and solutions within the reference work environment;
- express their evaluations and propose innovative solutions to biotechnological and neuroscientific problems;
- convey basic, advanced, specialist and technological knowledge in the context of work, training and teaching contexts;
- disseminating current biotechnological and neuroscientific issues, including through modern information technologies, to an audience with different levels of competence;

These skills will be developed and tested during the courses by encouraging oral presentations and critical discussion of the topics. The ability to critically present the results, communicate and discuss them will be verified during the final exam. Particular importance will be given in the evaluation to the ability to use the English language for these purposes.

### ***Learning skills***

Graduates in Biotechnology for Neuroscience of the University of Turin will have the ability to:

- learn and deepen new knowledge by consulting bibliographic material, both in paper and electronic format;
- effectively consult bioinformatic databases and integrate the information contained therein to develop new knowledge;
- constantly update their skills on problems and methodologies and on biomedical, biotechnological and neuroscientific innovations, also through participation in seminars or thematic conferences;
- continue their studies in a second level doctorate or master or specialization schools in the biomedical, biotechnological and neuroscientific fields.

The ability to keep up-to-date will be stimulated within the integrated courses, during curricular internships and the preparation of the degree thesis. The ability to learn independently will be verified, in the various exams, as part of the seminar activity carried out during the delivery of the various courses and in the evaluation of the degree thesis.

### **Employment and professional opportunities for graduates**

Graduates in Biotechnology for Neuroscience will be able to operate within the following work contexts, in Italy and abroad:





- biotechnological and pharmaceutical industries;
- industries specialized in the production of neurodiagnostic, neurorehabilitative or neuroprosthetic devices;
- companies or enterprises, public or private, operating in the design, testing and monitoring of human-machine interaction systems, computer-mediated communication and more generally in companies or businesses operating in sectors where knowledge on the functioning of the brain is essential ;
- companies and service or communication companies, including commercial ones, for consultancy activities in the field of neuroscience;
- research institutions (universities and other public and private institutes and bodies interested in research in the fields of biotechnology, biomedicine and neuroscience);
- national and private health system. In this regard, the Interministerial Decree of 28/06/2011 established the equivalence of the Master's Degrees of the LM-9 class of Medical, Veterinary and Pharmaceutical Biotechnologies to the Master's Degrees of the LM-6 Biology class for the purposes of participation in public competitions in the field medical-health.
- certification bodies and patent office;
- publishing and scientific communication company.

**The Course prepares for the professions of:**

Biologists and related professions - (2.3.1.1.1)

Biophysicists - (2.3.1.1.3)

Biotechnologists - (2.3.1.1.4)

Pharmacologists - (2.3.1.2.1)

### ARTICLE 3

#### Admission requirements and verification procedures

1. The Master's Degree Course in Biotechnology for Neuroscience has unscheduled access and will be delivered in English. Students who intend to enroll in the Master's Degree Course in Biotechnology for Neuroscience must be in possession of a three-year degree or university diploma or other qualification obtained abroad, recognized as suitable according to current legislation. In particular, the eligibility of qualifications for the sole purpose of enrollment in the master's degree course is approved by the Degree Course Council in compliance with international agreements and the assessment of curricular requirements. The possession of these requirements is documented by means of the Degree or Diploma certificate with exams that must be presented with the application for registration and verified by the relevant Commission. Students must also be in possession of the curricular requirements and adequate personal preparation referred to in paragraphs 2 and 3 below, as enrollment with educational deficiencies is not envisaged.





2. *Curricular requirements:* First level Degree Diploma of the L-2 Biotechnology class (DM 270/04) or of the Class 1-Biotechnology (DM 509/99) or, alternatively, a First Level Degree Diploma of other classes, or other qualification obtained abroad, recognized as suitable according to current legislation, provided that the student has achieved the following minimum curricular requirements, to be documented at the competent Teaching Secretariat:

1. MAT/01-MAT/09, FIS/01-FIS/08, INF/01, MED/01, SEC\_S/01, SECSS\_S/02: 10 ECTS
2. CHIM/01, CHIM/02, CHIM/03, CHIM/06: 10 ECTS
3. BIO/01, BIO/10, BIO/11, BIO/13, BIO/17, BIO/18, BIO/19: 10 ECTS
4. AGR/07, BIO/09, BIO/10, BIO/11, BIO/14, BIO/16, BIO/18, CHIM/06, CHIM/11, MED/04, MED/42: 24 ECTS.

The credits of a sector already counted in one field cannot be used for the same sector in another field. A tolerance of up to a maximum of 10%, or 5 ECTS, is allowed. This tolerance margin can be applied indifferently to only one of the SSD groups listed above or to several groups. Since the course will be delivered in English, it will be necessary to document an English proficiency corresponding to the B2 level of the Common European Framework of Reference for the knowledge of languages, or higher. Students who do not have a level of knowledge of the Italian language of level B2 or higher will have to adapt their language skills up to this level, using the ECTS specifically provided for in the table of training activities for pursuant to art. 10, paragraph 5, letter d).

3. *Verification of adequate personal preparation.* The adequacy of personal preparation will be verified by passing a written test that will evaluate the possession of strong notions of Chemistry, Biochemistry, Molecular and Cellular Biology, Genetics, Anatomy, Physiology / Pathophysiology on the basis of the Programs indicated on the Degree Course website. Graduates in class L-2 (Biotechnology DM 270) or class 1 (Degree class in Biotechnology DM 509) and L-13 (Biological Sciences) or class L2 (Degree in Biology class DM 509) and in the other degree courses in possession of the curricular requirements that have achieved a degree grade of at least 99/110 are not required to take the test. The latter will take place in remote modality, upon notice on the Master's Degree Course website, in the presence of the Examination Committee; it will not be allowed to take the test to verify the adequacy of personal preparation more than once for each academic year.

4. If the candidate does not possess the specific curricular requirements referred to in paragraph 2, on the indication of the CMDC, he or she may possibly enroll in individual courses offered by the University and must successfully complete the relevant assessment before enrolling in the master's degree. Enrollment in the Master's Degree Course in Biotechnology for Neuroscience is in any case subject to successful completion of the interview aimed at verifying the adequacy of personal preparation.





**UNIVERSITÀ  
DI TORINO**

Dipartimento  
Neuroscienze  
"Rita Levi Montalcini"



## ARTICLE 4

### Duration of the study course

1. The normal duration of the course is two years. For the attainment of the degree, the student must acquire at least 120 ECTS, according to the indications contained in the form of training activities and credits relating to the curriculum of the three / two-year period included in the Didactic Regulations of the Course, as regulated in the Didactic Regulations of the University.
2. The average amount of overall learning commitment, carried out in a year by a student engaged full-time in university studies, is conventionally set at 60 credits. Part-time enrollment is also possible, according to the rules set by the University.
3. The credits corresponding to each training activity are acquired by the student by passing the exam or other form of verification of profit, carried out in the manner established in art. 7 of these regulations, in accordance with the University Didactic Regulations as well as with the Regulations of the relevant Departments.
4. Students enrolled in the Master's Degree Course in Biotechnology for Neuroscience do not lose their status as students: in the event of a prolonged interruption of the school career, this can be reactivated upon evaluation by the CMDC of the non-obsolescence of the training credits accrued before the interruption; in any case, even in the absence of prolonged interruptions, if the final qualification is not obtained within a period of time equal to double the normal duration of the course, all credits accrued up to then will be subject to verification of the non-obsolescence of the training contents.

## ARTICLE 5

### Training activities, teachings, curricula and teachers

1. The Master's Degree Course is not divided into curricula. The study plan is described in the Annex 2 attachment, which is updated annually.

## ARTICOLE 6

### Type of training activities

1. The didactic activities of the disciplinary sectors are divided into courses, according to a program divided into n. 2 teaching periods, approved by the CMDC and published in the Manifesto of studies. The articulation of the modules and the duration of the courses are established according to the indications of the relevant Department or the School. The teaching activities (lessons and exams) are held according to the starting date and the schedule established annually in accordance with the provisions of the following art. 7 paragraph 6, within the ordinary period of lessons established in accordance with Article 23 paragraph 1 of the University Didactic Regulations.



Università degli Studi di Torino



2. Courses typically consist of 8 hours of frontal lessons and 17 hours of personal study for 1 credit. The workshops normally correspond to 300 hours for 12 credits.
3. The educational activities organized annually by the CMDC may include Elective Educational Activities (ADE), i.e. educational activities aimed at deepening specific knowledge and training aspects not included in the Integrated Teaching curriculum. These activities do not include contents that represent a mere repetition of topics already included in the Integrated Teaching programs. The ADEs may be structured as Monographic Courses or Laboratory Activities and will be included in the official teaching load. Students will be able to select them within the ECTS of their choice (TAF-D).
4. The Master's Degree Course, in addition to training activities, can organize external workshops and internships in collaboration with Italian or foreign public and private institutions, depending on the needs, as it is practically practicable and there is an opportunity for training; they must be approved individually by the Degree Course Council and take place under the didactic responsibility of a Degree Course teacher. The didactic credits assigned to these activities will be fixed by the CMDC from time to time.
5. Students of the Master's Degree Course can obtain recognition of internships, stages, seminars, conferences, deemed consistent with the educational objectives of the Course by resolution of the Teaching and Careers Commission, up to a maximum of 4 ECTS.
6. As part of a growing integration with Italian and foreign university institutions, it is possible to replace training activities carried out in the Degree Course with other disciplines taught in Italian or foreign universities. This will take place within the framework of international agreements and programs, inter-university conventions, or specific conventions proposed by the Master's Degree Course, and approved by the Council of the Department or Departments of reference or of the School and approved by the competent academic body, with other university institutions. or of similar cultural significance.

## ARTICLE 7

### **Exams and other assessments of student achievement**

1. A final assessment is required for each training activity indicated at the end of the period in which the activity took place. For the training activities divided into modules, the final evaluation of the profit is in any case unitary and collegial. By passing the exam or verification, the student obtains the ECTS attributed to the specific training activity.
2. The final assessments may consist of: and oral exam or written assignment; a written or oral report on the activity carried out in the course; a test with free choice or multiple choice questions; a laboratory test or computer exercise. The methods of the final assessment, which may also include more than one of the forms indicated above, and the possibility of carrying out partial assessments *in itinere*, are indicated before the beginning of each academic year by the teacher in charge of the





training activity. The methods by which the assessment is carried out must be the same for all students and comply with the provisions established at the beginning of the academic year.

3. The period for carrying out the exam sessions is set at the beginning of each academic year.
4. The exam sessions begin at the end of the teaching activity of the individual teaching courses.
5. The schedule of exams includes at least 6 sessions, appropriately distributed throughout the academic year in the months of June, July, September, January and February; moreover, 2 optional sessions are foreseen, distributed in the extraordinary sessions (Christmas Window and Easter Window).
6. The calendar of didactic activities (lessons and exams) for the Degree Programs is established annually by the CMDC, after consulting the President of the Course of Studies and the Monitoring and Review Commission.
7. The lesson timetable and the exam schedule are established by the CMDC in accordance with the provisions of the Study Program Regulations, having consulted the Monitoring and Review Commission and the teachers concerned.
8. The exam schedule is communicated at least 120 days in advance. The publicity of lesson times and sessions is ensured in the widest possible ways and means. The same applies to any other didactic activity, including the hours of availability of professors and researchers.
9. If, for a justified reason, an exam session has to be moved or the scheduled teaching activity cannot be carried out, the teacher must promptly notify the students and the head of the teaching structure for the relevant provisions and in accordance with the regulations existing.
10. The dates of the exams, once published, cannot be anticipated in any case; the exams are held according to a rough calendar prepared by the teacher on the day of the exam.
11. The interval between two successive appeals is at least ten days.
12. The examining committees are appointed by the Director of the Department or by the President of the CMDC. They are composed of at least two members and are chaired by the official professor of the course or by the professor indicated in the appointment provision. It is possible to work for sub-committees, where the members are sufficient. All students, upon request, have the right to be examined also by the President of the examination commission. Members other than the President can be other professors, researchers, experts on the subject. Recognition as an expert on the subject is approved by the Department Council on the proposal of the Degree Program Council, after verification of the suitability of the Curriculum for the specific teaching module expressed by the Teaching and Careers Commission.
13. The student can take the same exam three times in an academic year.
14. The President of the Commission informs the student of the outcome of the test and its evaluation before the official announcement of the result; up to this announcement, the student can withdraw from the exam without consequences for his / her personal curriculum that can be evaluated in order to obtain the final qualification. The presentation to the appeal must in any case be registered.
15. In determining the order in which students are to be examined, particular account is taken of the specific needs of student workers.





16. The exam grade is expressed out of thirty and the exam is considered passed if the score is greater than or equal to 18. Honors may be granted unanimously, if the final grade is 30.

17. The tests are public and the communication of the final grade is public.

## ARTICLE 8

### Final exam and foreign language

1. After having passed all the verifications of the educational activities included in the study plan and having acquired at least 120 ECTS, including those relating to the preparation of the final exam, the student, regardless of the number of years of university enrollment, is admitted to take the final exam, which consists in the presentation and discussion of the experimental data obtained for the purpose of preparing the Experimental Thesis.

2. *Preparation of the Experimental Thesis:* The student must carry out his experimental work for the final exam at a University Department or a structure affiliated with the University of Turin and under the responsibility of a Professor called Supervisor, who also has tutor duties. The role of thesis Supervisor may be carried out by a Professor (Full Professor, Associate Professor) or Researcher (permanent, fixed-term) pertaining to the Master's Degree Course or the Department of Neuroscience or by Contract Professors or by Professors to whom the teaching assignment is awarded by direct call. The thesis must be organized according to the canons accepted by the international scientific community. In the event that the tutor permanently ceases teaching activity on a date prior to the discussion, his / her role is fully assumed by the teacher who takes over the teaching. The thesis must be written in English. This paper must be accompanied by an adequate summary in Italian. The editorial rules will be published on the website of the master's degree program.

3. The final evaluation of the student's career must take into account the evaluations on the previous educational activities and on the final exam, as well as any other relevant element. The weighted average of the marks obtained in the exams and the evaluation of the thesis during the discussion contribute to determine the degree mark. There is the possibility of honors, mention and dignity of press, if the thesis work and / or the curriculum studiorum are unanimously deemed as deserving them. For the attribution of the final exam score, the Graduation Commission may assign from 0 to 7 points for quality and presentation of the thesis; to obtain honors, it will be necessary to obtain honors in at least two courses, or at least in one course if the starting average is higher than 105; honors in at least 5 exams are required for the mention. However, the attribution of scores is not automatic, but is at the discretion of the Commission, based on the completion of the thesis exam. The evaluation commission, made up of at least 7 professors, entrusts a member of the commission with the task of examiner, in charge of evaluating the scientific contents of the thesis. The thesis is discussed by the candidate in a public session, in front of the commission, which expresses the overall evaluation in one hundred tenths, depending on the written paper, the oral presentation and the judgment given by the supervisor.





**UNIVERSITÀ  
DI TORINO**

Dipartimento  
Neuroscienze  
"Rita Levi Montalcini"



## **ARTICLE 9**

### **Enrollment and attendance of single courses**

1. Those in possession of the necessary requirements to enroll in a course of study, or who already have a university degree, can enroll in individual courses taught at the University. The registration procedures are set out in the Student Regulations of the University of Turin.

## **ARTICLE 10**

### **Prerequisites, Attendance obligations**

1. There are no mandatory prerequisites.
2. Attendance to the various training activities is compulsory, for 75%.
3. The methods and verification of the compulsory attendance, where required, are established annually by the Degree Program and made known to students by the start date of enrollment through the Study Manifesto and the Student Guide.

## **ARTICLE 11**

### **Career plan**

1. The CMDC determines annually in these Regulations and in the Manifesto of Studies, the recommended training courses, also specifying the spaces for the autonomous choices of the students.
2. The student submits his / her career plan in compliance with the constraints envisaged by the ministerial decree relating to the class to which they belong, in the manner provided for in the study manifesto.
3. The career plan can be articulated on a longer duration than the normal one for part-time students, or, in the presence of an exceptionally high didactic performance, for the amount of credits obtained in previous academic years, on a shorter duration.
4. The career plan that does not adhere to the recommended training courses, but complies with the didactic regulations, is subject to the approval of the CMDC.
5. The resolutions referred to in paragraph 4 are taken within 40 days of the expiry of the deadline set for the presentation of career plans.

## **ARTICOLO 12**

### **Riconoscimento di crediti in caso di passaggi, trasferimenti e seconde lauree**





1. Unless otherwise specified, the Teaching and Careers Committee proposes to CMDC an consequently to the Council of the Department of Neuroscience whether or not the credits and academic qualifications obtained in other universities are recognized, including in the context of exchange programs. For the recognition of exams taken in courses other than the Master's Degree Course in Biotechnology for Neuroscience of the University of Turin, in relation to the transfer of students from another course of study or from another university, the Teaching and Careers Committee will validate the exams taken, expressly indicating the type of training activity, the disciplinary field, the disciplinary scientific sector and the number of ECTS covered in the didactic system, as well as the year of the course in which the student is inserted, based on the number of validated exams ; in the case of didactically equivalent exams, they must be declared as such with a specific resolution, possibly resorting also to interviews, to verify the knowledge actually possessed. The non-recognition of credits will be motivated. Students who come from master's degree courses of the same class are guaranteed recognition of at least 50% of the credits accrued in the place of origin.
2. The maximum number of credits that can be recognized is determined by the division of credits established in the Didactic Regulations of the Master's Degree Course.
3. For exams not included in the scientific-disciplinary sectors indicated by the Didactic Regulations of the Master's Degree Course or exceeding the limits referred to in paragraph 2 above, at the request of the student a maximum of 8 credits may be recognized as "Activities courses chosen by the student ".
4. It will be possible to recognize credits completed in "Further training activities" (D. M. 270/04, art. 10, c. 5, d), for a maximum of 12 credits.
5. Except in the case of coming from other Degree Courses of the LM-9 class, the number of credits recognized cannot exceed the maximum limit of 45.
6. In the case of students who already have a university degree of the same level, the recognition of the credits will be examined and approved from the Teaching and Careers Committee of the course.

## ARTICLE 13

### Teachers

#### A. Teachers of the course.

The updated list of Professors with their curriculum vitae is published on the Master's Degree Course website at <https://www.biotechnologyneuroscience.unito.it/do/home.pl> and is updated at the beginning of the academic year.

B. Reference teachers (*as per Directorial Decree 10/06/2008, n.61, drawn up on the basis of current teaching resources, to be updated annually*)

BODA	ENRICA	BIO/16	PA
BOZZALI	MARCO	MED/26	PA
BUFFO	ANNALISA	BIO/09	PA





MARNETTO  
PIZZAGALLI  
ZIBETTI

DAVIDE  
FABRIZIO  
MAURIZIO

BIO/11  
FIS/07  
MED/26

RD  
RD  
PA

## ARTICLE 14

### Orientation and Tutoring

1. Orientation activities include information-based initiatives (such as Orientation Days, welcome and welcome days for freshmen), training and consultancy initiatives aimed at future freshmen.
2. The tutoring includes student assistance activities aimed at making university studies more effective and productive, improving the quality of learning and providing advice on study plans, international mobility, training offers before and after graduation. Tutoring activities are carried out, as far as they are concerned, by the Teachers of the Master's Degree Course (Teachers holding frontal courses), the Traineeship Teachers and the Referent Professor for internationalization. The tutoring activity for students close to graduating will be offered by the Supervisor of the final dissertation. For job-related tutoring and career orientation, the students of the Degree Course can take advantage on the appropriate structures (Job Placement) activated at the School of Medicine.

## ARTICLE 15

### Quality Assurance, Monitoring and Review Commission

1. The President of the Degree Program is the Head of Quality Assurance and of the monitoring and review processes; she/he can appoint its own Delegate as the Quality Assurance contact person.
2. The Monitoring and Review Commission is set up in the Study Program Board, which is composed of the Study Program President acting as Coordinator, his possible Quality Assurance Delegate, as well as students and teachers appointed by the Board, respectively, among the students enrolled in the Degree Program, on the proposal of the student representatives, and among the teachers who make up the Council. The number of the Commission must not be less than four members. In the composition of the Commission, the condition of equality must be favored, guaranteeing in any case a participation of a proportion of students of at least 25%, and in any case not less than 2. The Commission is permanent and remains in office for three academic years. If a member resigns for any reason, the Commission is reinstated by the Board in the immediately following session. The mandate of the successor expires at the end of the three-year period.
3. The main functions of the Commission are as follows:
  - discussion between teachers and students;
  - self-assessment and drafting of the annual monitoring review, as well as of the cyclical review of the study program, including the monitoring of the proposed corrective actions;





- preliminary investigation on issues relating to the effectiveness and functionality of teaching activities (including the control of teaching cards), study plans, tutoring and services provided to students; on the indicators of the Degree Program; on the opinion of students, of which it ensures adequate dissemination;
  - to support the President of the Degree Program in preparing and updating the information on the SUA-CdS form;
  - to interface with the central didactic structures of connecting with the Course.
4. The Commission meets at the end of the teaching periods and at the deadlines set for the various activities (not less than twice a year).
5. The members of the Joint Teaching Commission (of the Department or of the School of reference for the Study Program) cannot be part of the Monitoring and Review Commission.

## **ARTICLE 16**

### **Self-assessment procedures**

1. Annual monitoring and cyclical review are periodic and planned self-assessment processes that have the purpose of monitoring training activities and verifying the adequacy of the learning objectives that the Degree Program has set, the correspondence between the objectives and the results and effectiveness of the way the Course is run. In order to adopt all the appropriate corrective and improvement measures, the annual monitoring and cyclical review identify the causes of any critical issues, by providing concrete corrective actions together with times, methods and persons responsible for their implementation.
2. The President of the Degree Program supervises the preparation of the annual Monitoring and the Cyclical Review, which are instructed and discussed collectively.
3. The Study Program President submits the annual monitoring and cyclical review to the approval of the Study Program Board, which assumes responsibility for it.

## **ARTICLE 17**

### **Other Commissions**

1. A Steering Committee is set up within the Degree Program Council, with the aim of:
  - maintaining a close relationship with the social partners and a constant adaptation of the course to the changing needs of the world of work;
  - consulting about the activities of bringing undergraduates closer to the world of work, also through internships aimed at drafting degree theses.
  - deciding on the advisability of a new consultation of the social partners.

The Steering Committee will consist of: the Director and the deputy Directors, for teaching and research, of the Department of Neuroscience; the President of the CMDC; a representative of the School of Medicine; two student representatives; a representative of the Industrial Liaison Office of





the University of Turin; at least six representatives of institutions of the productive world. The Steering Committee will be convened on the initiative of the president of the CMDC at least once a year.

2. The CMDC may set up temporary or permanent commissions, with instructive and / or consultative tasks, or with operational tasks delegated by the council. The permanent committees can be delegated specific decision-making functions (relating for example to students' careers) according to the rules and types set out in the Degree Program Regulations. Against the resolutions of the Commissions it is however possible to apply to the Degree Program Board.

## ARTICLE 18

### Changes to the regulations

1. The didactic regulations of the degree program are approved by the Department Board.
2. The didactic regulations of the courses of study are annually adapted to the public educational offer and consequently are linked to the cohort referring to the academic year of first enrollment in a specific course of study.

## ARTICLE 19

### Transitional rules

1. Students who at the time of activation of the Master's Degree Course in Biotechnology for Neuroscience are already enrolled in a previous system have the right to opt for enrollment in the new course. The Master's Degree Course Council determines the credits to be assigned to the courses envisaged by the previous teaching regulations and, where necessary, evaluates the careers of students already enrolled in terms of credits; establishes the individual study path to be assigned for the completion of the career plan.

2. For the parts of the Regulation art. 6 *Type of training activities* and art. 7 *Exams and other verifications of students' achievement*, please refer to the link:

“<https://www.unito.it/ateneo/gli-speciali/coronavirus-aggiornamenti-la-comunita-universitaria/didattica-alternativa>”

Annex 1

RAD

Annex 2

Typical Training Path



<b>Università</b>	Università degli Studi di TORINO
<b>Classe</b>	LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
<b>Nome del corso in italiano</b>	Biotecnologie per le Neuroscienze <i>reformulazione di:</i> <b>SCIENZE NEUROBIOTECNOLOGICHE (1408289)</b>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Biotechnology for Neuroscience
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	inglese
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	1301M21
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	29/01/2021
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	01/02/2021
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	12/12/2019 -
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	04/01/2021
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Neuroscienze "Rita Levi Montalcini"
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	12 DM 16/3/2007 Art 4 <b>Nota 1063 del 29/04/2011</b>
<b>Corsi della medesima classe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotecnologie Mediche</li> <li>• Molecular Biotechnology - Biotecnologie Molecolari</li> </ul>

#### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche**

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

possedere una conoscenza approfondita degli aspetti biochimici e genetici delle cellule dei procarioti ed eucarioti e delle tecniche di colture cellulari, anche su larga scala;

possedere solide conoscenze su struttura, funzioni ed analisi delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari nelle quali esse intervengono;

possedere buone conoscenze sulla morfologia e sulle funzioni degli organismi umani ed animali;

conoscere e saper utilizzare le principali metodologie che caratterizzano le biotecnologie molecolari e cellulari anche ai fini della progettazione e produzione di biofarmaci, diagnostici, vaccini, e a scopo sanitario e nutrizionale;

conoscere e sapere utilizzare le metodologie in ambito cellulare e molecolare delle biotecnologie anche per la riproduzione in campo clinico e sperimentale;

aver padronanza delle metodologie bio-informatiche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati, in particolare di genomica e proteomica, e della acquisizione e distribuzione di informazioni scientifiche e tecniche;

possedere competenze per l'analisi di biofarmaci, diagnostici e vaccini in campo umano e veterinario per quanto riguarda gli aspetti chimici, biologici, biofisici e tossicologici;

conoscere gli aspetti fondamentali dei processi operativi che seguono la progettazione industriale di prodotti biotecnologici (anche per la terapia genica e la terapia cellulare), e della formulazione di biofarmaci;

conoscere e saper utilizzare tecniche e tecnologie specifiche in settori quali la modellistica molecolare, il disegno e la progettazione di farmaci innovativi;

conoscere i fondamenti dei processi patologici d'interesse umano ed animale, con riferimento ai loro meccanismi patogenetici cellulari e molecolari;

conoscere le situazioni patologiche congenite o acquisite nelle quali sia possibile intervenire con approccio biotecnologico;

possedere la capacità di disegnare e applicare, d'intesa con il laureato specialista in medicina e chirurgia e/o medicina veterinaria, strategie diagnostiche e terapeutiche, a base biotecnologica negli ambiti di competenza;

acquisire le capacità di intervenire per ottimizzare l'efficienza produttiva e riproduttiva animale;

saper riconoscere (anche attraverso specifiche indagini diagnostiche) le interazioni tra microrganismi estranei ed organismi umani ed animali;

possedere conoscenze in merito alla produzione, all'igiene, e alla qualità degli alimenti di origine animale e dei loro prodotti di trasformazione;

conoscere i rapporti tra gli organismi animali e l'ambiente, con particolare riguardo alle influenze metaboliche dei tossici ambientali;

conoscere gli effetti dei prodotti biotecnologici a livello ambientale e saperne prevenire i potenziali effetti nocivi;

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;

possedere conoscenze di base relative all'economia, all'organizzazione e alla gestione delle imprese, alla creazione d'impresa, alla gestione di progetti di innovazione e alle attività di marketing (ivi inclusa la brevettabilità di prodotti innovativi) di prodotti farmaceutici e cosmetici di carattere biotecnologico;

essere in grado di organizzare attività di sviluppo nell'ambito di aziende farmaceutiche e biotecnologiche con particolare attenzione agli aspetti di bioetica;

conoscere le normative nazionali e dell'Unione Europea relative alla bioetica, alla tutela delle invenzioni e alla sicurezza nel settore biotecnologico.

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe hanno elevati livelli di competenza nella programmazione e nello sviluppo scientifico e tecnico-produttivo delle biotecnologie applicate nel campo della sanità umana ed animale e potranno quindi operare con funzioni di elevata responsabilità.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono nei sottoindicati ambiti:

diagnostico, attraverso la gestione delle tecnologie di analisi molecolare e delle tecnologie biomediche applicate ai campi medico e medico veterinario, medico-legale, tossicologico e riproduttivo-endocrinologico (compresi animali transgenici, sonde molecolari, sistemi cellulari, tessuti bioartificiali e sistemi cellulari produttori di molecole biologicamente attive e altre tecniche biosanitarie avanzate);

bioingegneristico, con particolare riferimento all'uso di biomateriali o organi e tessuti ingegnerizzati;

della sperimentazione in campo biomedico ed animale, con particolare riferimento all'utilizzo di modelli in vivo ed in vitro per la comprensione della patogenesi delle malattie umane ed animali;

terapeutico, con particolare riguardo allo sviluppo e alla sperimentazione di prodotti farmacologici innovativi (inclusa la terapia genica e la terapia cellulare) da applicare alla patologia umana ed animale;

biotecnologico della riproduzione;

produttivo e della progettazione in relazione a brevetti in campo sanitario.

I laureati magistrali della classe potranno dirigere laboratori a prevalente caratterizzazione biotecnologica e farmacologica e coordinare, anche a livello gestionale ed amministrativo, programmi di sviluppo e sorveglianza delle biotecnologie applicate in campo umano ed animale con particolare riguardo allo sviluppo di prodotti farmacologici e vaccini tenendo conto dei risvolti etici, tecnici, giuridici e di tutela ambientale.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

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

Organo o soggetto accademico che ha effettuato la consultazione:

- Dipartimento di Neuroscienze 'Rita Levi Montalcini'

Organizzazioni consultate o direttamente o tramite documenti e studi di settore:

### **IMPRESE**

Leonardo (<https://www.leonardocompany.com/it/home>)

Thales Alenia Space (<https://www.thalesgroup.com>)

Comau (<https://www.comau.com/it>)

RedHab (<https://redhab.it/>)

GEA Soluzioni (<https://www.geasoluzioni.it/>)

CELI Language Technology (<https://www.celi.it/>)

Illogic (<https://www.mesap.it/associati/illogic-s-r-l/>)

### **PARCHI TECNOLOGICI**

Bioindustry Park Canavese (<https://www.bioindustrypark.eu/>)

### **ASSOCIAZIONI IMPRENDITORIALI**

Associazione Piccole e medie imprese (API) Torino e Provincia (<http://www.apito.it>)

Assobiotec-Federchimica (<https://assobiotec.federchimica.it/>)

AISM-Associazione Italiana Sviluppo Marketing (<https://www.aism.org/>)

MESAP (<https://www.mesap.it/>)

Unione Industriale di Torino (<https://www.ui.torino.it/>)

### **ORGANIZZAZIONI RAPPRESENTATIVE DELLE PROFESSIONI BIOLOGICHE**

Associazione Nazionale Biotecnologi Italiani (<http://www.biotecnologi.org/>)

Ordine Nazionale dei Biologi (<https://www.onb.it/>)

### **CENTRI DI RICERCA NON UNIVERSITARI**

Neuroscience Institute Cavalieri Ottolenghi (NICO) (<https://nico.ottolenghi.unito.it/>)

Intesa San Paolo Innovation Center (<https://www.intesasnpaoloinnovationcenter.com/it>)

Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) (<https://iit.it/>)

CNR-IEIIT (<http://www.ieiit.cnr.it/>)

Fondazione LINKS (<https://linksfoundation.com/>)

ISI Foundation (<https://www.isi.it/en/home>)

### **ISTITUZIONI UNIVERSITARIE NON APPARTENENTI ALL'UNIVERSITA' DI TORINO**

Università del Piemonte Orientale

Politecnico di Torino

### **STRUTTURE DELL'UNIVERSITA' DI TORINO**

Rettore e Vicerettori alla Didattica e alla Ricerca

Scuola di Medicina

Rappresentanti degli Studenti della Scuola di Medicina

Dipartimento di Biotecnologie molecolari e Scienze per la Salute (DBMSS)

Dipartimento di Fisica

Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi (DBIOS)

Dipartimento di Psicologia

Dipartimento di Scienze Mediche (DSM)

Dipartimento di Scienze Chirurgiche (DSC)

Dipartimento di Scienze Cliniche e Biologiche (DSCB)

Dipartimento di Scienze della Sanità Pubblica e Pediatriche (DSSPP)

Dipartimento di Oncologia

Dottorato di ricerca in Neuroscienze

Dottorato di ricerca in Complex Systems for Quantitative Biomedicine

Modalità e cadenza di studi e consultazioni:

La consultazione per l'istituzione del CdLM si è tenuta il 12/12/2019. Da questa è emerso un ampio favore alla costituzione di un Comitato di Indirizzo, al quale verrà affidato il compito di individuare le modifiche del Corso che possano mantenerlo in linea con le principali esigenze espresse del mondo del lavoro. Il Comitato di Indirizzo si riunirà con cadenza annuale, a seguito di convocazione del Direttore di Dipartimento di Neuroscienze 'Rita Levi Montalcini'. Al comitato di indirizzo sarà anche affidato il compito di deliberare sulla necessità di effettuare una nuova ampia consultazione delle parti sociali.

Premesse e risultanze della consultazione:

A seguito della proposta di istituzione di una nuova classe di Laurea Magistrale in Neuroscienze, formalizzata dal CUN nella sessione n.240 del 04/12/2018, dopo numerose audizioni delle parti sociali, il Dipartimento di Neuroscienze 'Rita Levi Montalcini' (DNS) ha sviluppato le linee generali di un nuovo percorso formativo, coerente con le linee guida di tale proposta (<https://www.cun.it/uploads/7003/Neuroscienze-LM.pdf?v=>). Il DNS ha deliberato di svolgere un'ampia consultazione delle parti sociali più interessate all'ambito delle Neuroscienze, con lo scopo di ottenere un riscontro sulla potenziale utilità della nuova proposta formativa e sulle strategie più adatte alla sua implementazione, sia in caso di approvazione della nuova classe di laurea da parte del MUR, sia in caso di mancata approvazione.

Alla consultazione hanno partecipato Responsabili, o loro Delegati, di aziende pubbliche e private, di organizzazioni di ricerca e di organizzazioni di categoria operanti nei settori clinico-sanitario, diagnostico, farmacologico e tecnologico nel territorio del Piemonte e a livello nazionale, precedentemente elencate. I partecipanti e il loro ruolo sono elencati in dettaglio nell'Allegato n. 1.

Nel corso della consultazione è stato delineato il contesto internazionale, nazionale, regionale e locale che fa da sfondo alla proposta didattica, con particolare riferimento alla valutazione dei fabbisogni formativi e degli sbocchi occupazionali, ai sensi di quanto previsto dall'art.11, comma 4 del D.M.270. Pur riconoscendo le difficoltà legate alla attuale congiuntura economica ed al quadro normativo, che rende difficile l'affermazione di figure professionali dotate di competenze fortemente interdisciplinari, viene sottolineato che il mercato delle applicazioni tecnologiche e biotecnologiche inerenti al settore delle Neuroscienze risulta in forte espansione, sia a livello nazionale che internazionale. Viene pertanto riconosciuta la validità della proposta di ordinamento della Laurea magistrale, sia rispetto agli obiettivi formativi che ai possibili sbocchi occupazionali a livello locale, nazionale e internazionale.

Rispetto al progetto presentato, è emerso un particolare apprezzamento per i contenuti matematici, statistici e informatici che caratterizzano la proposta. La richiesta di competenze nella programmazione informatica, nell'analisi di grandi moli di dati e nel 'machine learning' è stata ampiamente sostenuta. Particolarmente interessanti sono risultate le proposte di insegnamenti dedicati alle interfacce uomo-macchina, specialmente per quanto concerne le loro ricadute sul monitoraggio fisiologico in diversi ambiti di applicazione. Al contempo, è emersa una forte richiesta di competenze economiche, nel settore del neuromarketing, della sociologia, della comunicazione, nonché delle 'soft skills' necessarie per comunicare e interagire in ambienti di lavoro sempre più multidisciplinari, multiculturali e internazionali. Per consenso unanime dei presenti, nel caso di non approvazione della classe di laurea in Neuroscienze da parte del MUR, la classe esistente che copre meglio gli ambiti disciplinari necessari per la formazione fortemente interdisciplinare che caratterizza il progetto è risultata essere la LM-9 (Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche). Anche dal punto di vista delle organizzazioni di riferimento per le professioni di ambito biologico la classe LM9 fornisce attualmente ampie garanzie per la partecipazione dei laureati alle possibilità occupazionali in ambito sanitario, a seguito del superamento di molti ostacoli che impedivano il riconoscimento professionale dei laureati in Biotecnologie.

Le indicazioni emerse nel corso della consultazione sono state prese in considerazione nella formulazione del percorso formativo. In particolare, si è tenuto conto della necessità di garantire allo stesso tempo un'ampia preparazione negli ambiti disciplinari che costituiscono il bagaglio comune imprescindibile per i diversi settori delle biotecnologie, un solido bagaglio di competenze negli ambiti scientifico/disciplinari che accomunano i diversi settori delle neuroscienze e la possibilità di approfondimenti specialistici rivolti agli ambiti specializzati delle neuroscienze per i quali sono emerse le migliori prospettive occupazionali.

Il quadro generale delle attività formative è stato elaborato in accordo con le indicazioni della Conferenza dei Presidi e Presidenti dei Corsi di Laurea in Biotecnologie in riunioni tenutesi in data 18 gennaio 2010, 16 novembre 2010 e 20 settembre 2018, alla luce dei risultati di studi di settore effettuati dalla Federazione Italiana Biotecnologi (FIBio) e dell'Associazione Nazionale Biotecnologi Italiani (ANBI). Si è anche tenuto in considerazione il documento del Coordinamento dei corsi di laurea magistrale attinenti alle Neuroscienze delle Classi LM-6, LM-51, LM-55, elaborato il 19/07/2018 in occasione della audizione dello stesso da parte del CUN (<https://www.cun.it/uploads/6903/Coordinamento%20dei%20corsi%20di%20laurea%20magistrale%20Neuroscienze.pdf?v=>). L'analisi di quest'ultimo documento conferma che la elaborazione di un percorso formativo in Neuroscienze basato sulla classe LM-9 costituisce al momento un'iniziativa unica a livello nazionale, che va nella direzione delle esigenze di elevata interdisciplinarietà che caratterizzano l'attuale panorama delle Neuroscienze in Italia.

[Vedi allegato](#)

### **Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento**

Il Coreco ha espresso il seguente giudizio:

Si apprezza l'offerta del corso di laurea magistrale in lingua inglese con elevati livelli di competenza nella programmazione e nello sviluppo scientifico e tecnico-produttivo delle biotecnologie applicate al campo della sanità umana e animale, che costituirà un elemento di attrazione per gli studenti internazionali. Pertanto il Comitato Regionale di Coordinamento delle Università del Piemonte esprime, all'unanimità, parere favorevole all'attivazione del nuovo Corso di Laurea Magistrale, a partire dall'a.a. 2021/2022.

### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Coerentemente con gli obiettivi qualificanti della classe di laurea LM-9, il CdLM in Biotechnology for Neuroscience si propone di formare una figura di ricercatore/operatore biomedico culturalmente preparato ad affrontare le problematiche scientifiche, diagnostiche e terapeutiche che riguardano la salute umana, mediante l'applicazione di tecnologie cellulari, molecolari, genetiche, farmacologiche, fisiologiche e informatiche. In particolare, rispetto agli altri corsi afferenti alla classe LM-9, il CdLM in Biotechnology for Neuroscience si contraddistingue per l'obiettivo di formare specialisti dotati di avanzate competenze multidisciplinari in diversi ambiti delle Neuroscienze. Le competenze acquisite consentiranno ai laureati di operare in contesti lavorativi multidisciplinari e internazionali, interagendo produttivamente con professionisti di ambito medico, ingegneristico, fisico e informatico.

I laureati dovranno innanzitutto conoscere e saper utilizzare le principali applicazioni biotecnologiche in ambito diagnostico, terapeutico e di ricerca, sia di base che traslazionale. Queste comprenderanno soprattutto le metodologie statistiche e informatiche per l'analisi quantitativa di grandi moli di dati, i sistemi di diagnostica genetica e molecolare, le tecnologie multi-omiche per l'individuazione e lo sfruttamento di nuovi marker diagnostici e bersagli molecolari, la terapia cellulare e genica, le basi della medicina rigenerativa, le tecnologie per lo sviluppo e la produzione di nuovi farmaci e molecole bio-attive.

Nel contempo, il percorso formativo è indirizzato a caratterizzare la formazione dei laureati verso le competenze necessarie per l'esercizio di attività qualificate nell'ambito delle Neuroscienze. Queste comprenderanno un'approfondita conoscenza: dell'anatomia e dello sviluppo del sistema nervoso; dei processi molecolari, cellulari e fisiologici che presiedono al corretto funzionamento del sistema nervoso; dei processi patologici responsabili delle principali malattie neurologiche, neuromuscolari, neurodegenerative e psichiatriche; dell'impatto clinico di tali patologie sullomeostasi individuale e sulle funzioni di relazione; delle tecnologie utilizzate per lo studio della struttura cellulare, della morfologia e della connettività del sistema nervoso, con particolare riguardo ai metodi utilizzati per la produzione e analisi di neuroimmagini; delle tecnologie utilizzate per lo studio della fisiologia, della fisiopatologia e delle patologie del sistema nervoso.

L'ultima fase del percorso formativo sarà caratterizzata dall'acquisizione di conoscenze specialistiche multidisciplinari di forte rilevanza per le neuroscienze, attraverso insegnamenti curriculari e opzionali progettati dal CdLM, in costante cooperazione con le parti sociali. Tali insegnamenti non costituiranno percorsi curriculari formalmente distinti, ma consentiranno ai laureati di declinare flessibilmente la propria formazione in specifici settori delle neuroscienze.

Questa impostazione permetterà al corso di studi di mantenere nel tempo sia una struttura unitaria fortemente caratterizzata, sia un'elevata aderenza alle mutevoli esigenze di un settore delle biotecnologie in costante e rapida trasformazione.

Per raggiungere questi obiettivi formativi, sono state individuate quattro aree di apprendimento, riconducibili ad un unico percorso curriculare:

- Area di apprendimento 1: Discipline biotecnologiche di base e comuni.
- Area di apprendimento 2: Morfologia e fisiologia del sistema nervoso.
- Area di apprendimento 3: Patologia e farmacologia del sistema nervoso.
- Area di apprendimento 4: Insegnamenti multidisciplinari.

Struttura del percorso di studio e variazioni dei percorsi di studio in funzione degli orientamenti che lo studente ha a disposizione.

Le prime tre aree di apprendimento comprendono insegnamenti comuni a tutti i laureati. La prima area ha lo scopo di costituire la porzione più significativa del nucleo di competenze biotecnologiche generiche, necessarie per permettere l'operatività in contesti lavorativi accessibili a tutti i laureati magistrali dei corsi afferenti alla classe LM-9. La seconda area ha lo scopo di completare e approfondire le conoscenze biotecnologiche comuni, declinandole al contempo verso l'ambito specifico delle Neuroscienze. La terza area ha lo scopo di fornire conoscenze mediche e farmacologiche fortemente indirizzate verso l'ambito specifico delle Neuroscienze. La seconda e la terza area di apprendimento, nel loro complesso, forniranno ai laureati un nucleo comune di competenze neuroscientifiche, indispensabili per operare all'interno della maggior parte dei contesti lavorativi afferenti all'ambito delle Neuroscienze.

La quarta area di apprendimento comprende sia insegnamenti comuni che insegnamenti opzionali. Ha lo scopo di permettere l'acquisizione di competenze

multidisciplinari riveleresi di elevato interesse per le parti sociali, attraverso i corsi curriculari. Ha inoltre lo scopo di permettere variazioni specialistiche del percorso di studio, attraverso l'offerta di attività formative opzionali. Queste saranno focalizzate su avanzati settori delle Neuroscienze, per i quali si siano evidenziate specifiche richieste di formazione da parte del mercato del lavoro.

Nell'erogazione delle attività formative, le lezioni frontali, in aula o in laboratorio, saranno accompagnate da attività di tutoraggio e orientamento da parte del corpo docente del corso di studio e da attività seminariali intra ed extra-curricolari, tenute da personalità scientifiche esterne, su tematiche innovative delle biotecnologie e delle neuroscienze. Tali attività potranno svolgersi in presenza o attraverso l'utilizzo di connessioni telematiche.

Per favorire l'internazionalizzazione del Corso e un più efficace inserimento dei laureati in un contesto lavorativo internazionale, tutti gli insegnamenti saranno erogati in lingua Inglese.

Le capacità di applicazione delle conoscenze saranno sviluppate sia mediante lo svolgimento dei tirocini curriculari e la preparazione della prova finale. Dopo aver acquisito il numero minimo di CFU previsti dal regolamento didattico, gli studenti potranno svolgere i loro periodi di tirocinio presso i laboratori di ricerca dell'Università di Torino, presso altri centri di ricerca nazionali o esteri sia pubblici che privati, presso aziende biotecnologiche e/o operanti nel settore delle neuroscienze, nazionali ed internazionali, in regime di convenzione con l'Ateneo torinese. Oltre al comitato di indirizzo, all'individuazione delle imprese con cui stabilire convenzioni contribuiranno l'Industrial Liaison Office (ILO) e il servizio di job placement dell'Università di Torino.

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

### **Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Al termine del percorso curricolare, il laureato magistrale in Biotechnology for Neuroscience dovrà aver acquisito conoscenze teoriche e pratiche che gli consentiranno di essere un operatore culturalmente preparato ad affrontare problematiche scientifiche, diagnostiche, terapeutiche, tecnologiche ed economiche nell'ambito della salute umana, con particolare riguardo a quelle connesse con le Neuroscienze.

In particolare, il laureato dovrà aver sviluppato una buona conoscenza e comprensione dei seguenti contenuti disciplinari:

- le principali metodologie statistiche e informatiche per l'analisi quantitativa avanzata di grandi moli di dati, soprattutto ma non esclusivamente di tipo bioinformatico;
- le basi genetiche e molecolari della struttura cellulare, anatomica, delle funzioni fisiologiche e dello sviluppo degli organismi, con particolare riguardo al loro sistema nervoso;
- le metodologie cellulari e molecolari che stanno alla base della diagnostica biotecnologica e della biologia dei sistemi;
- le metodologie cellulari e molecolari utilizzate per l'ingegnerizzazione di cellule, tessuti e organismi;
- la struttura anatomo-funzionale, le connessioni e le modalità di sviluppo del sistema nervoso;
- le metodologie per l'analisi morfologica e morfo-funzionale del sistema nervoso;
- le basi molecolari, cellulari, biochimiche, genetiche e fisiologiche del funzionamento normale e patologico del sistema nervoso;
- la fisiologia neurale sistemica della percezione, della motricità e dei processi cognitivi;
- le basi neurobiologiche delle funzioni autonome e dell'integrazione neuro-endocrina
- le tecnologie utilizzate per lo studio del funzionamento del sistema nervoso in condizioni normali e patologiche;
- le basi dei processi fisio-patologici che caratterizzano le patologie umane più rilevanti, con particolare riguardo per quelle che interessano direttamente o indirettamente il sistema nervoso;
- le basi molecolari e cellulari della azione dei farmaci, sia di tipo tradizionale e che di tipo biotecnologico;
- le basi farmacologiche del trattamento delle patologie umane, con particolare riguardo a quelle che interessano il sistema nervoso;
- le principali manifestazioni cliniche delle patologie del sistema nervoso;
- le principali metodologie per la produzione e l'analisi di neuroimmagini;
- le principali metodologie per la registrazione di segnali elettrofisiologici e per la modulazione dell'attività elettrofisiologica e neuromuscolare;
- i principali contesti, materiali e metodologie di interfaccia tra sistemi neurali/neuromuscolari e applicazioni tecnologiche di tipo elettronico, informatico e robotico;
- i principi della brevettazione e della gestione delle imprese biotecnologiche;
- i principali aspetti legali delle biotecnologie e delle neurotecnologie;

Tali conoscenze e capacità di comprensione verranno conseguite attraverso lezioni frontali, seminari interattivi, discussione di articoli scientifici, studio di casi specifici oltre ad attività pratiche svolte in particolare durante i tirocini. Strumenti didattici di verifica saranno la valutazione, a completamento delle prove di esame (orali e/o scritte), di elaborati e progetti individuali e/o di gruppo.

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

Il laureato magistrale dovrà aver dato dimostrazione di saper applicare la conoscenza e la comprensione dei contenuti disciplinari biotecnologici e neuroscientifici qualificanti attraverso la verifica della sua capacità di:

- utilizzare i principi del metodo scientifico in relazione a casi di studio riguardanti la soluzione di problemi scientifici e la produzione di beni e servizi nel campo delle biotecnologie e delle neuroscienze;
- eseguire analisi quantitative ed integrative di grandi moli di dati eterogenei, utilizzando adeguate metodologie statistiche e informatiche, comprendenti strumenti di programmazione e metodiche di machine-learning.
- utilizzare le principali metodologie cellulari e molecolari;
- coniugare conoscenze di neurocitologia, neuromorfologia, neuroembriologia, neurofisiologia, neurochimica, neurofarmacologia, neuropsicologia con metodi e tecniche di discipline quantitative, come matematica, statistica, fisica, chimica o bioingegneria;
- disegnare protocolli sperimentali per lo sviluppo di strategie diagnostiche, terapeutiche e di medicina preventiva a base biotecnologica;
- operare in contesti lavorativi caratterizzati da gruppi di lavoro multidisciplinari, interagendo produttivamente con professionisti di ambito medico, ingegneristico, fisico e informatico.

La verifica delle capacità di applicare la conoscenza acquisite verrà innanzitutto effettuata in relazione ai singoli insegnamenti, attraverso le esercitazioni, le discussioni di gruppo, il problem solving, l'elaborazione di progetti didattici individuali o di gruppo, quali la scrittura di progetti di ricerca, e la valutazione delle prove d'esame. Le capacità sperimentali progressivamente acquisite nell'ambito dei tirocini saranno sottoposte a continua verifica da parte dei responsabili dei laboratori ospitanti, che alla fine dovranno formulare un giudizio dettagliato sulle competenze tecniche sviluppate.

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

I laureati magistrali in Biotechnology for Neuroscience dell'Università di Torino avranno la capacità di:

- lavorare con elevato grado di autonomia, assumendo responsabilità nella gestione di progetti e risorse;
- contribuire in maniera rilevante ed innovativa ad attività di ricerca, sviluppo, diagnostica e terapia interdisciplinari, in gruppi costituiti da personale caratterizzato da diverso background e/o da competenze specifiche;
- formulare giudizi indipendenti sulla interpretazione e correttezza metodologica di dati di laboratorio sperimentali e clinici;
- valutare le condizioni di sicurezza di laboratori in ambito biomedico, biotecnologico e neuro-scientifico;
- agire con correttezza deontologica e consapevolezza dei problemi etici, giuridici ed economici legati all'applicazione delle metodiche biotecnologiche e neuroscientifiche;

Per conseguire questi obiettivi la didattica sarà articolata in insegnamenti integrati che favoriscano il confronto e l'integrazione delle conoscenze tra diverse discipline, appartenenti allo stesso ambito disciplinare o ad ambiti disciplinari diversi. L'autonomia di giudizio sarà un fondamentale elemento di valutazione delle diverse prove di esame in itinere (scritte e/o orali), degli elaborati e progetti individuali e/o di gruppo e della tesi di laurea.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

I laureati magistrali in Biotechnology for Neuroscience dell'Università di Torino avranno la capacità di:

- comunicare in un ambito internazionale le proprie conoscenze scientifiche ed i risultati della propria ricerca;
- comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni all'interno lavorativo di riferimento;
- esprimere le proprie valutazioni e proporre soluzioni innovative ai problemi biotecnologici e neuroscientifici;
- trasmettere conoscenze di base, avanzate, specialistiche e tecnologiche nell'ambito di contesti lavorativi, formativi e didattici;
- diffondere attraverso le moderne tecnologie dell'informazione le tematiche biotecnologiche e neuroscientifiche di attualità, presso un auditorio dotato di diversi livelli di competenza;

Queste abilità verranno sviluppate e verificate nell'ambito dei corsi favorendo presentazioni orali e discussione critica degli argomenti. La capacità di esporre criticamente i risultati, di comunicarli e discuterli sarà verificata nel corso della prova finale. Particolare importanza verrà attribuita nella valutazione alla capacità di utilizzare a questi fini la lingua Inglese.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

I laureati magistrali in Biotechnology for Neuroscience dell'Università di Torino avranno la capacità di:

- apprendere e approfondire nuove conoscenze tramite consultazione di materiale bibliografico, sia in forma cartacea che in formato elettronico;
- consultare efficacemente banche dati bioinformatiche e integrare le informazioni in esse contenute per sviluppare nuova conoscenza;
- aggiornare costantemente le proprie competenze sulle problematiche e sulle metodologie e sulle innovazioni biomediche, biotecnologiche e neuroscientifiche, anche mediante la partecipazione a seminari o convegni tematici;
- proseguire gli studi in un dottorato o master di secondo livello o scuole di specializzazione in ambito biomedico, biotecnologico e neuroscientifico.

La capacità di un aggiornamento continuo sarà stimolata nell'ambito dei corsi integrati, durante i tirocini curriculari e la preparazione della tesi di laurea. La capacità di apprendimento autonomo sarà verificata, nelle diverse prove di esame, nell'ambito dell'attività seminariale svolta durante erogazione dei diversi insegnamenti e nella valutazione della tesi di laurea.

### **Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Conoscenze richieste per l'accesso:

L'accesso al CdLM in Biotechnology for Neuroscience è condizionato al possesso di:

a) Laurea di primo livello della classe L-2 Biotecnologie (DM 270/04) o della classe 1 Biotecnologie (DM 509/99) o, alternativamente, Laurea di primo livello di altre classi, ovvero altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente, purché lo studente abbia conseguito un numero minimo di CFU nei settori scientifico-disciplinari come di seguito dettagliato:

1. MAT/01-MAT/09, FIS/01-FIS/08, INF/01, MED/01, SEC\_S/01, SECS\_S/02: 10 CFU
2. CHIM/01, CHIM/02, CHIM/03, CHIM/06: 10 CFU
3. BIO/01, BIO/10, BIO/11, BIO/13, BIO/17, BIO/18, BIO/19: 10 CFU
4. AGR/07, BIO/09, BIO/10, BIO/11, BIO/14, BIO/16, BIO/18, CHIM/06, CHIM/11, MED/04, MED/42: 24 CFU.

I CFU di un settore già conteggiati in un ambito non potranno essere utilizzati per lo stesso settore in un altro ambito.

Sarà inoltre necessaria la conoscenza della lingua inglese a livello B2. Gli studenti non in possesso di un livello di conoscenza della lingua italiana di livello B2 o superiore dovranno adeguare le proprie competenze linguistiche fino a tale livello, utilizzando i CFU appositamente previsti dalla tabella delle attività formative ai sensi dell' art. 10, comma 5, lettera d).

b) Adeguatezza della preparazione personale dello studente in relazione agli obiettivi formativi del corso di studio.

Gli studenti in condizioni diverse da quelle indicate al punto a) potranno acquisire le conoscenze e le competenze mancanti tramite la iscrizione a corsi singoli indicati da apposita Commissione del Consiglio didattico prima di poter accedere alla verifica della preparazione iniziale.

### **Caratteristiche della prova finale (DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La prova finale consisterà in una dissertazione scritta ed una discussione di fronte alla commissione valutatrice di un progetto di ricerca sperimentale, sviluppato dal candidato sotto la guida di un Tutore. Tale progetto, di natura sperimentale, si svolgerà durante i due anni di corso. L'elaborato potrà integrare sia i risultati delle attività sperimentali svolte durante i periodi di tirocinio curriculare sia le attività specificamente rivolte alla elaborazione e al completamento della dissertazione finale. Nella prova finale, il candidato dovrà illustrare gli scopi e gli obiettivi del progetto di ricerca svolto, gli strumenti e le metodologie utilizzate e i risultati ottenuti. Dovrà essere inoltre capace di discutere in modo critico le conclusioni derivanti dallo svolgimento della tesi, confrontandole con i dati della letteratura. Inoltre, il candidato dovrà dimostrare di possedere competenze professionali specifiche, autonomia di giudizio e buone capacità comunicative.

### **Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

Durante l'elaborazione della proposta formativa, il Dipartimento di Neuroscienze ha discusso ampiamente con le organizzazioni rappresentative e con le diverse strutture accademiche del territorio riguardo alla classe di laurea ottimale per l'elaborazione del percorso formativo. La discussione ha anche tenuto conto delle istanze che avevano portato il CUN a formulare una proposta per l'istituzione di una nuova classe di Laurea Magistrale in Neuroscienze.

Da tali confronti è emerso che la classe LM-9 risponde meglio della classe LM-6 alle esigenze che avevano portato il CUN ad elaborare la proposta di una nuova classe di laurea, essendo molto più ricca di settori scientifico-disciplinari appartenenti agli ambiti matematico, informatico, fisico, ingegneristico, economico, psicologico e sociologico. In Italia, non sono ad oggi attivi corsi di laurea magistrale dedicati alle Neuroscienze appartenenti alla classe LM-9.

A causa della sua fondante appartenenza all'ambito delle Neuroscienze, il percorso formativo proposto è fortemente diversificato rispetto agli altri due Corsi di Laurea Magistrale della classe LM-9 attivi presso l'Università di Torino, in particolare:

- Molecular Biotechnology (Dipartimento di Biotecnologie Molecolari e Scienze per la Salute)

Rispetto a questo corso, il CdLM in Biotechnology for Neuroscience si caratterizza per ampio spazio dedicato alla formazione quantitativa e informatica, all'analisi morfo-funzionale del sistema nervoso, allo studio delle neuroscienze cliniche e per ampia possibilità di inserimento di corsi a scelta di ambito ingegneristico, psicologico ed economico.

- Biotecnologie Mediche (Dipartimento di Scienze Mediche)

Rispetto a questo corso, il CdLM in Biotechnology for Neuroscience si caratterizza per ampio spazio dedicato alla formazione quantitativa, informatica e bioinformatica, all'analisi morfo-funzionale del sistema nervoso, allo studio delle neuroscienze cliniche e per ampia possibilità di inserimento di corsi a scelta di ambito ingegneristico, psicologico ed economico.

Rispetto ai corsi attivi nella classe LM-9 a livello locale e alla maggioranza dei corsi della stessa classe attivi a livello nazionale, il CdLM in Biotechnology for Neuroscience si distingue per una forte presenza del settore FIS/07 nelle attività di base, e dei settori BIO/09 e BIO/16 nelle attività caratterizzanti. A parte la forte presenza di questi settori all'interno del Dipartimento di riferimento, il numero relativamente elevato di CFU ad essi dedicati costituisce una condizione imprescindibile per la costruzione della base scientifica nell'ambito morfo/funzionale, necessaria per poter operare in qualsiasi ambito delle Neuroscienze.

D'altro canto, in virtù della sua appartenenza all'ambito delle Biotecnologie, il progetto è fortemente diversificato rispetto al Corso di Laurea Magistrale della classe LM-6 più vicino all'ambito delle Neuroscienze attivo presso il nostro Ateneo, ossia il Master degree in Cellular and Molecular Biology, neurobiological curriculum

(Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi)

Rispetto a questo percorso, il CdLM in Biotechnology for Neuroscience si caratterizza soprattutto per ampio spazio dedicato alla formazione quantitativa, informatica e bioinformatica, all'analisi funzionale del sistema nervoso, allo studio delle neuroscienze cliniche e per ampia possibilità di inserimento di corsi a scelta di ambito ingegneristico, psicologico ed economico.

In conclusione, si ritiene che il Corso di Laurea Magistrale in Biotechnology for Neuroscience, progettato in riferimento alla classe LM-9, possa essere fortemente attrattivo a livello nazionale, soprattutto nei confronti dei laureati in biotecnologie che vogliono continuare la propria formazione nell'ambito delle Neuroscienze. Si ritiene inoltre che, a causa della sua specificità e della forte connotazione, il corso non andrà ad interferire significativamente né con quelli della classe LM-6 né con quelli della classe LM-9 attualmente attivi presso l'Università di Torino.

### **Comunicazioni dell'ateneo al CUN**

L'ordinamento è stato adeguato in risposta alle richieste di riformulazione.

In particolare:

- la denominazione del corso è stata modificata in: Biotechnology for Neuroscience;
- sono state rimosse le parti di testo di cui è stata richiesta l'eliminazione;
- è stato previsto un range di 0-3 CFU per le ulteriori conoscenze linguistiche e nel campo A3.a è stato aggiunto un paragrafo riguardante il possesso o l'acquisizione di una adeguata conoscenza della lingua italiana.
- come suggerito, i 12 CFU di tirocinio sono stati spostati nel campo dedicato ai tirocini formativi e di orientamento;
- in conseguenza della precedente modifica, il range CFU totali del corso è diventato 110-146, risolvendo il problema dell'incongruenza del range di CFU dedicati alla prova finale;
- la lista dei settori dedicati alle attività affini è stata modificata, eliminando i settori MED/42, MED/30, MED/31 e M-FIL/02 ed inserendo il settore ING-INF/06, erroneamente omissis in precedenza;
- il testo di motivazione per l'inserimento di settori caratterizzanti della classe tra le attività integrative e affini è stato modificato;
- a seguito di nuove simulazioni dei piani di studio possibili, si è ritenuto opportuno aumentare da 27 a 28 il valore massimo dei CFU dedicati alle attività affini.

## **Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

### **Biotechnologo medico esperto in Neuroscienze**

#### **funzione in un contesto di lavoro:**

I laureati nel CdLM in Biotechnology for Neuroscience potranno svolgere funzioni di elevata responsabilit  in attivita' connesse con l'applicazione delle Biotecnologie alla Medicina e alle Neuroscienze. In particolare potranno:

- eseguire e coordinare attivit  di ricerca in campo biomedico, concernenti l'identificazione e la sperimentazione di molecole farmacologiche innovative, di medicinali avanzati basati su tecnologie genetico-molecolari e di terapie cellulari;
- gestire l'acquisizione e l'analisi di dati derivanti dall'utilizzo di tecnologie biomediche di tipo molecolare, neurofisiologico e neuropatologico;
- gestire attivita' connesse con lo sviluppo e l'applicazione di metodi di indagine e diagnostica delle funzioni del sistema nervoso;
- cooperare alla produzione della documentazione richiesta dalle autorit  regolatorie per l'approvazione di procedure diagnostiche e terapeutiche e per la protezione della propriet  intellettuale.
- preparare comunicazioni scientifiche specialistiche ovvero di divulgazione presso il grande pubblico, concernenti in generale i risultati ottenuti dalle biotecnologie e nello specifico quelli derivanti dall'applicazione di neurofisiologia, neurogenetica, neurofarmacologia, neuroingegneria, nonch  le ricadute di queste tecnologie sulla salute;
- eseguire indagini di mercato nel campo delle biotecnologie, dell'intelligenza artificiale, della robotica, della protesica e della neuro-riabilitazione;
- eseguire attivita' di ricerca nel campo della neuroeconomia;
- produrre comunicazioni istituzionali, anche nell'ambito di organizzazioni internazionali.

#### **competenze associate alla funzione:**

I laureati magistrali in Biotechnology for Neuroscience, per lo svolgimento delle funzioni sopra descritte, avranno avanzate competenze professionali riguardanti i processi di ricerca, sviluppo e produzione di beni e servizi, nei principali settori delle moderne tecnologie biomediche. L'ambito pi  specifico di tali competenze riguarder  le tecnologie cellulari, molecolari, genetiche, farmacologiche, fisiologiche e informatiche utilizzate per lo studio e la diagnostica delle condizioni fisiologiche e patologiche che coinvolgono la struttura e la funzione del sistema nervoso, nonch  per la terapia delle sue affezioni patologiche. I laureati avranno inoltre le competenze necessarie per la promozione e lo sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica e per il trasferimento tecnologico. Avranno infine le competenze trasversali di tipo comunicativo, organizzativo e gestionale necessarie per operare, interagire e aggiornarsi nei contesti lavorativi multidisciplinari propri delle applicazioni neuroscientifiche.

#### **sbocchi occupazionali:**

I laureati magistrali in Biotechnology for Neuroscience potranno operare all'interno dei seguenti contesti lavorativi, in Italia e all'estero:

- industrie biotecnologiche e farmaceutiche;
- industrie specializzate nella produzione di dispositivi neurodiagnostici, neuroriabilitativi, neuroprotesici;
- aziende o imprese, pubbliche o private, che operano nella progettazione, sperimentazione e monitoraggio di sistemi di interazione uomo-macchina, comunicazione mediata dal computer e pi  in generale in aziende o imprese che operano in settori in cui conoscenze sul funzionamento del cervello sono indispensabili;
- aziende e societ  di servizi o comunicazione anche commerciale, per attivit  di consulenza nell'ambito delle neuroscienze;
- istituzioni di ricerca (Universit  e altri Istituti ed enti pubblici e privati interessati alla ricerca nei settori delle biotecnologie, della biomedicina e delle neuroscienze);
- sistema sanitario nazionale e privato. A tale riguardo, Il Decreto interministeriale del 28/06/2011 ha stabilito l'equipollenza delle Lauree Magistrali della classe LM-9 Biotecnologie Mediche, Veterinarie e Farmaceutiche alle Lauree Magistrali della classe LM-6 Biologie ai fini della partecipazione ai concorsi pubblici in ambito medico-sanitario.
- organismi di certificazione e ufficio brevetti;
- societ  di editoria e di comunicazione scientifica.

Pur nella attuale congiuntura economica non favorevole, le opportunit  di occupazione sono molteplici poich  i settori delle biotecnologie e delle neuroscienze sono in enorme espansione a livello mondiale. Grazie alle loro competenze trasversali, i biotechnologi hanno la capacit  di collocarsi in numerose filiere produttive che si occupano dello sviluppo di nuovi strumenti per la diagnostica molecolare, di nuovi farmaci e di tecniche di medicina rigenerativa. La specifica declinazione delle competenze offerta dal CdLM in Biotechnology for Neuroscience amplia significativamente lo spettro delle possibilit  occupazionali, fornendo un profilo professionale competitivo per l'impiego in multinazionali farmaceutiche, piccole e medie imprese, nonch  organizzazioni di ricerca pubbliche e private specificamente operanti nel settore delle Neuroscienze.

Il laureato magistrale in Biotechnology for Neuroscience avr  la base culturale per l'accesso, previo superamento delle relative prove di ammissione, a dottorati di ricerca pertinenti alla Classe di Laurea Magistrale di appartenenza.

Le tematiche affrontate nel percorso formativo coincidono con molti punti qualificanti delle piattaforme tecnologiche di ricerca dei Programmi di Ricerca e Innovazione Horizon 2020 e Horizon Europe e che a livello locale, nazionale ed europeo vi sono numerosi gruppi impegnati in progetti dalto profilo che richiedono competenze nel campo delle biotecnologie.

Come previsto dalla legislazione vigente, i laureati che avranno crediti in numero sufficiente in opportuni gruppi di settori potranno partecipare alle prove di ammissione per i percorsi di formazione per l'insegnamento secondario.

#### **Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)**

- Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)
- Biofisici - (2.3.1.1.3)
- Biotechnologi - (2.3.1.1.4)
- Farmacologi - (2.3.1.2.1)

#### **Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:**

- biologo

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 i c. 2.**

**Attività caratterizzanti**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline di base applicate alle biotecnologie	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) INF/01 Informatica MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MED/01 Statistica medica SECS-S/01 Statistica SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	10	15	-
Morfologia, funzione e patologia delle cellule e degli organismi complessi	BIO/16 Anatomia umana BIO/17 Istologia	6	11	-
Discipline biotecnologiche comuni	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/13 Biologia applicata BIO/18 Genetica MED/04 Patologia generale	30	35	<b>30</b>
Discipline medico-chirurgiche e riproduzione umana	BIO/14 Farmacologia MED/26 Neurologia	10	12	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:</b>		-		
<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>			56 - 73	

## Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	BIO/06 - Anatomia comparata e citologia BIO/09 - Fisiologia BIO/11 - Biologia molecolare BIO/16 - Anatomia umana CHIM/03 - Chimica generale ed inorganica FIS/02 - Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 - Fisica della materia FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) ING-INF/03 - Telecomunicazioni ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni ING-INF/06 - Bioingegneria elettronica e informatica M-FIL/03 - Filosofia morale M-FIL/05 - Filosofia e teoria dei linguaggi M-PSI/01 - Psicologia generale M-PSI/02 - Psicobiologia e psicologia fisiologica M-PSI/03 - Psicometria M-PSI/05 - Psicologia sociale M-PSI/06 - Psicologia del lavoro e delle organizzazioni M-PSI/08 - Psicologia clinica MED/03 - Genetica medica MED/13 - Endocrinologia MED/25 - Psichiatria MED/26 - Neurologia MED/27 - Neurochirurgia MED/34 - Medicina fisica e riabilitativa MED/37 - Neuroradiologia MED/39 - Neuropsichiatria infantile MED/43 - Medicina legale MED/50 - Scienze tecniche mediche applicate SECS-P/06 - Economia applicata SECS-P/07 - Economia aziendale SECS-P/08 - Economia e gestione delle imprese SECS-S/06 - Metodi matematici dell'economia e delle scienze attuariali e finanziarie VET/01 - Anatomia degli animali domestici	22	28	12

<b>Totale Attività Affini</b>	22 - 28
-------------------------------	---------

## Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	8	10	
Per la prova finale	12	20	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	0	0
	Tirocini formativi e di orientamento	12	12
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	0
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		12	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	0	0	

<b>Totale Altre Attività</b>	32 - 45
------------------------------	---------

## Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	110 - 146

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

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e non in ambiti di base o caratterizzanti : CHIM/03 , ING-INF/05 , ING-INF/06 , M-FIL/03 , M-PSI/01 , M-PSI/05 , MED/03 , MED/13 , MED/43 , MED/50 , SECS-P/06 , SECS-P/07 , VET/01 )

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : BIO/09 , BIO/11 , BIO/16 , FIS/07 , MED/26 )

I settori della classe CHIM/03 , ING-INF/05 , ING-INF/06 , M-FIL/03 , M-PSI/01 , M-PSI/05 , MED/03 , MED/13 , MED/43 , MED/50 , SECS-P/06 , SECS-P/07 , VET/01 sono stati inseriti nelle attività affini e non in ambiti caratterizzanti in quanto si prevede che contribuiscano ad approfondire ed integrare le conoscenze degli studenti nell'ambito di insegnamenti obbligatori e opzionali avanzati, nei quali si prevede per essi un numero limitato di CFU. In particolare:

- il settore CHIM/03 potrà contribuire alla formazione in relazione alle tecnologie di imaging;
- i settori ING-INF/05 e ING-INF/06 potranno contribuire ai contenuti di ambito informatico ed ingegneristico;
- il settore M-FIL/03 e MED 43 potranno contribuire alla formazione in relazione allo sviluppo di contenuti di ambito bioetico e legale;
- i settori M-PSI/01, M-PSI/05, SECS-P/06 e SECS-P/07 potranno contribuire alla formazione in relazione allo sviluppo di contenuti di ambito neuroeconomico, sociologico ed organizzativo;
- i settori MED/03 e MED/13 potranno contribuire alla formazione in relazione allo sviluppo di contenuti di ambito neurogenetico e neuroendocrinologico;
- il settore MED/50 potrà contribuire alla formazione in relazione allo sviluppo di contenuti riguardanti le tecnologie di registrazione e stimolazione neurofisiologica in ambito clinico e riabilitativo;
- il settore VET/01 potrà contribuire alla formazione con lo sviluppo di contenuti riguardanti le caratteristiche e l'utilizzo dei principali modelli animali.

La scelta di un numero relativamente elevato di altri settori per attività integrative e affini è motivata dall'obiettivo di offrire, per il secondo anno di corso, un'ampia gamma di insegnamenti integrati avanzati opzionali, di natura fortemente interdisciplinare, che potrebbero subire significative variazioni nel tempo in relazione alle mutevoli esigenze del mercato del lavoro.

I contenuti del corso sviluppati rispetto ai settori BIO/09, BIO/11, BIO/16, FIS/07, MED/26 sono cruciali sia in quanto attività caratterizzanti, sia nell'ambito degli insegnamenti integrati avanzati di cui al punto precedente. Siccome in tali insegnamenti integrati la componente ad essi dedicati sarà significativamente inferiore ai 5 CFU, si rende necessario ricomprenderli anche quali attività affini. In particolare, le motivazioni per la ricomprensione dei singoli settori sono le seguenti:

- BIO/09: Si intende fornire contenuti avanzati sulle tecnologie elettrofisiologiche più moderne e innovative, soprattutto in relazione alla problematica delle interfacce uomo-macchina.
- BIO/11: Si intende fornire contenuti avanzati sulle metodologie di biologia computazionale e bioinformatica, soprattutto in relazione alle integrazioni multi-omiche. Si intende inoltre fornire contenuti avanzati sulle terapie molecolari basate sull'utilizzo di sequenze di acidi nucleici (terapia genica, terapia con oligonucleotidi).
- BIO/16: Si intende fornire contenuti avanzati sull'organizzazione morfologica tridimensionale dei circuiti nervosi a livello microconnettomico e macroconnettomico.
- FIS/07: Si intende fornire contenuti avanzati sulle tecnologie di neuroimaging morfo/funzionale, con particolare riguardo per la risonanza magnetica nucleare.
- MED/26: Si intende fornire contenuti avanzati sull'applicazione diagnostica e terapeutica delle tecnologie elettrofisiologiche, molecolari, e morfo-funzionali più moderne ed innovative.

Non sono stati creati raggruppamenti di settori sia in considerazione dell'assenza di curricula separati, sia per mantenere un elevato grado di flessibilità nella progettazione degli insegnamenti opzionali.

## **Note relative alle altre attività**

## **Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 01/02/2021

**Università degli Studi di Torino**

# **STAMPA ATTIVITÀ FORMATIVE PER ANNO**

**Dipartimento: NEUROSCIENZE "RITA LEVI MONTALCINI"**

**Corso di Studio: 1301M21 - BIOTECHNOLOGY FOR NEUROSCIENCE**

**Ordinamento: 1301M21-21 ANNO: 2021/2022**

**Regolamento: 1301M21-24 ANNO: 2024/2025**

**Percorso: GEN - GENERICO**

**Sede: TORINO**

**CFU Totali: 192**

**CFU Totali Insegnamenti Obbligatori: 84**

**CFU Totali Insegnamenti Opzionali: 108**

## 1° Anno (78 CFU)

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
NEU0264 - DATA SCIENCE	15				LEZ:120	Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
NEU0264A - STATISTICS AND DATA ANALYSIS	5	FIS/07	Caratterizzante / Discipline di base applicate alle biotecnologie		LEZ:40	Primo Semestre	Obbligatorio	
NEU0264B - BIOINFORMATICS	5	BIO/11	Caratterizzante / Discipline biotecnologiche e comuni		LEZ:40	Primo Semestre	Obbligatorio	
NEU0264C - PROGRAMMING FOR DATA SCIENCE	5	INF/01	Caratterizzante / Discipline di base applicate alle biotecnologie		LEZ:40	Primo Semestre	Obbligatorio	
NEU0266 - MOLECULAR AND CELLULAR NEUROBIOLOGY	10				LEZ:80	Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
NEU0266A - MOLECULAR NEUROBIOLOGY	5	BIO/11	Caratterizzante / Discipline biotecnologiche e comuni		LEZ:40	Primo Semestre	Obbligatorio	
NEU0266B - CELLULAR NEUROBIOLOGY	5	BIO/13	Caratterizzante / Discipline biotecnologiche e comuni		LEZ:40	Primo Semestre	Obbligatorio	
NEU0265 - NEUROANATOMY AND NEURAL DEVELOPMENT	8				LEZ:64	Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
NEU0265A - NEURONATOMY	6	BIO/16	Caratterizzante / Morfologia, funzione e patologia delle cellule e degli organismi complessi		LEZ:48	Primo Semestre	Obbligatorio	
NEU0265B - NEURAL DEVELOPMENT	2	BIO/06	Affine/Integrative / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Primo Semestre	Obbligatorio	
NEU0267 - NEUROPATHOLOGY AND NEUROGENETICS	7				LEZ:56	Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
NEU0267A - NEUROPATHOLOGY	5	MED/04	Caratterizzante / Discipline biotecnologiche e comuni		LEZ:40	Secondo Semestre	Obbligatorio	
NEU0267B - NEUROGENETICS	2	MED/03	Affine/Integrative / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Secondo Semestre	Obbligatorio	
NEU0268 - NEUROPHYSIOLOGY AND NEUROPHARMACOLOGY	15				LEZ:120	Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche								
NEU0268A - NEUROPHYSIOLOGY	10	BIO/09	Caratterizzante / Discipline biotecnologiche e comuni		LEZ:80	Secondo Semestre	Obbligatorio	
NEU0268B - NEUROPHARMACOLOGY	5	BIO/14	Caratterizzante / Discipline medico-chirurgiche e riproduzione umana		LEZ:40	Secondo Semestre	Obbligatorio	
MAN0709 - ELEMENTI DI INTERCOMPRESIONE (ON-LINE)	3	L-LIN/02	Altro / Ulteriori conoscenze linguistiche		LEZ:24	Annualità Singola		Orale
NEU0283 - INTERNSHIP I	5	NN	Altro / Tirocini formativi e di orientamento		TIR:125	Annualità Singola	Obbligatorio	Orale
LIN0592 - ITALIAN FOR INTERNATIONAL STUDENTS BEGINNER LEVEL	3	NN	Altro / Ulteriori conoscenze linguistiche		LEZ:24	Annualità Singola		Orale
LIN0593 - ITALIAN FOR INTERNATIONAL STUDENTS PRE-INTERMEDIATE LEVEL	3	NN	Altro / Ulteriori conoscenze linguistiche		LEZ:24	Annualità Singola		Orale
LIN0561 - LINGUA FRANCESE (prima annualità) - (ON-LINE)	3	L-LIN/04	Altro / Ulteriori conoscenze linguistiche		ONL:30	Primo Semestre		Orale
LIN0564 - LINGUA SPAGNOLA (prima annualità) - (ON-LINE)	3	L-LIN/07	Altro / Ulteriori conoscenze linguistiche		ONL:30	Primo Semestre		Orale
LIN0566 - LINGUA TEDESCA (prima annualità) - (ON-LINE)	3	L-LIN/14	Altro / Ulteriori conoscenze linguistiche		ONL:30	Primo Semestre		Orale

## 2° Anno (114 CFU)

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
NEU0269 - CLINICAL NEUROSCIENCES I	6				LEZ:48	Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
NEU0269A - NEUROLOGY	5	MED/26	Caratterizzante / Discipline medico-chirurgiche e riproduzione umana		LEZ:40	Primo Semestre	Obbligatorio	
NEU0269B - NEUROSURGERY	1	MED/27	Affine/Integrative / Attività formative affini o integrative		LEZ:8	Primo Semestre	Obbligatorio	
NEU0277 - ANALYSIS OF MOVEMENT	4				LEZ:32			Orale
Unità Didattiche								
NEU0277A - BIOMECHANICS OF MOVEMENT	2	FIS/07	Affine/Integrative / Attività formative affini o integrative		LEZ:16			
NEU0277B - CLINICAL ANALYSIS OF MOVEMENT	2	MED/26	Affine/Integrative / Attività formative affini o integrative		LEZ:16			
NEU0282 - BIOETHICS AND MIND PHILOSOPHY	4				LEZ:32			Orale

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche								
NEU0282A - BIOETHICS	2	M-FIL/03	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16			
NEU0282B - MIND PHYLOSOPHY	2	M-FIL/05	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16			
NEU0275 - BRAIN-MACHINE INTERFACES	4				LEZ:32			Orale
Unità Didattiche								
NEU0275A - BRAIN-COMPUTER INTERFACES	1	BIO/09	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8			
NEU0275B - FUNDAMENTALS OF SIGNAL PROCESSING AND APPLICATIONS	2	ING-INF/06	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16			
NEU0275C - HUMAN-MACHINE INTERACTION	1	M-PSI/02	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8			
NEU0278 - COMPUTATIONAL NEUROSCIENCE	4				LEZ:32			Orale
Unità Didattiche								
NEU0278A - COMPUTATIONAL NEUROSCIENCE I	2	FIS/02	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16			
NEU0278B - COMPUTATIONAL NEUROSCIENCE II	2	M-PSI/01	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16			
NEU0279 - COMPUTER VISION	4				LEZ:32			Orale
Unità Didattiche								
NEU0279A - COMPUTER VISION I	2	M-PSI/03	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16			
NEU0279B - COMPUTER VISION II	1	ING-INF/03	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8			
NEU0279C - COMPUTER VISION III	1	BIO/16	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8			
NEU0276 - NEUROECONOMICS	4				LEZ:32			Orale

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche								
NEU0276A - NEUROECONOMICS I	3	SECS-S/06						
			Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:24			
NEU0276B - NEUROECONOMICS II	1	M-PSI/02						
			Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8			
NEU0274 - NEUROIMAGING II	4					LEZ:32		Orale
Unità Didattiche								
NEU0274A - FUNCTIONAL NEUROIMAGING	1	M-PSI/02						
			Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8			
NEU0274B - NEUROIMAGING GENETICS	2	FIS/07						
			Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16			
NEU0274C - CLINICAL NEUROIMAGING II	1	MED/37						
			Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8			
NEU0281 - SPACE NEUROSCIENCE	4					LEZ:32		Orale
Unità Didattiche								
NEU0281A - SPACE NEUROBIOLOGY	1	BIO/11						
			Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8			
NEU0281B - SPACE NEUROPHYSIOLOGY	1	BIO/09						
			Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8			
NEU0281C - SPACE NEUROPSYCHOLOGY	2	M-PSI/02						
			Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16			
NEU0272 - CLINICAL NEUROSCIENCES II	8					LEZ:64	Primo Semestre	Orale

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche								
NEU0272A - PSYCHIATRY	5	MED/25	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:40	Primo Semestre		
NEU0272B - CHILD NEUROPSYCHIATRY	1	MED/39	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8	Primo Semestre		
NEU0272C - CLINICAL PSYCHOLOGY	1	M-PSI/08	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8	Primo Semestre		
NEU0272D - ENDOCRINOLOGY	1	MED/13	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8	Primo Semestre		
NEU0294 - CLINICAL TRIALS, FROM ETHICS TO PRACTICE	4				LEZ:32	Primo Semestre		Orale
Unità Didattiche								
NEU0294A - HOW TO READ A CLINICAL TRIAL	2	MED/26	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Secondo Semestre		
NEU0294B - HOW TO WRITE A CLINICAL TRIAL	2	FIS/07	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Secondo Semestre		
NEU0270 - NEUROIMAGING I	5				LEZ:40	Primo Semestre	Obbligatorio	Orale
Unità Didattiche								
NEU0270A - NEUROIMAGING TECHNOLOGIES I	2	CHIM/03	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Primo Semestre	Obbligatorio	
NEU0270B - NEUROIMAGING TECHNOLOGIES II	1	FIS/07	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8	Primo Semestre	Obbligatorio	
NEU0270C - CLINICAL NEUROIMAGING I	2	MED/37	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Primo Semestre	Obbligatorio	
NEU0287 - NEUROMODULATION TECHNIQUES	4				LEZ:32	Primo Semestre		Orale

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche								
NEU0287A - NEUROMODULATION TECHNIQUES I	1	MED/26	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8	Primo Semestre		
NEU0287B - NEUROMODULATION TECHNIQUES II	1	MED/27	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8	Primo Semestre		
NEU0287C - NEUROMODULATION TECHNIQUES III	1	FIS/07	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8	Primo Semestre		
NEU0287D - NEUROMODULATION TECHNIQUES IV	1	M-PSI/02	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8	Primo Semestre		
NEU0273 - PSYCHOLOGICAL NEUROSCIENCES	8				LEZ:64	Primo Semestre		Orale
Unità Didattiche								
NEU0273A - GENERAL PSYCHOLOGY	2	M-PSI/01	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Primo Semestre		
NEU0273B - SOCIAL PSYCHOLOGY	2	M-PSI/05	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Primo Semestre		
NEU0273C - ORGANIZATIONAL PSYCHOLOGY	2	M-PSI/06	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Primo Semestre		
NEU0273D - PSYCHOBIOLOGY	2	M-PSI/02	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Primo Semestre		
NEU0292 - RECORDING AND ANALYSIS OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL SIGNALS	4	M-PSI/02	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:32	Primo Semestre		Orale
NEU0293 - APPLIED BIOINFORMATICS	4				LEZ:32	Secondo Semestre		Orale
Unità Didattiche								
NEU0293A - NEXT GENERATION SEQUENCING DATA ANALYSIS USING LINUX POWER TOOLS	2	BIO/11	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Secondo Semestre		
NEU0293B - COMPUTATIONAL PIPELINES	2	BIO/11	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Secondo Semestre		
NEU0271 - ECONOMICS AND LEGISLATION	6				LEZ:48	Secondo Semestre	Obbligatorio	Orale

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche								
NEU0271A - BIOTECH COMPANY MANAGEMENT	4	SECS-P/08	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:32	Secondo Semestre	Obbligatorio	
NEU0271B - MEDICAL LEGISLATION	2	MED/43	Affine/Integrati va / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Secondo Semestre	Obbligatorio	
NEU0295 - OTHER ACTIVITIES 1 CFU	1	NN	A scelta dello studente / A scelta dello studente		LEZ:8	Primo Semestre		Orale
NEU0296 - OTHER ACTIVITIES 2 CFU	2	NN	A scelta dello studente / A scelta dello studente		LEZ:16	Primo Semestre		Orale
NEU0297 - OTHER ACTIVITIES 3 CFU	3	NN	A scelta dello studente / A scelta dello studente		LEZ:24	Primo Semestre		Orale
NEU0298 - OTHER ACTIVITIES 4 CFU	4	NN	A scelta dello studente / A scelta dello studente		LEZ:32	Primo Semestre		Orale
NEU0300 - NEURO-ONCOLOGY	2	MED/26	A scelta dello studente / A scelta dello studente		LEZ:16	Secondo Semestre		Orale
NEU0301 - SCIENTIFIC COMMUNICATION	1	M-PSI/02	A scelta dello studente / A scelta dello studente		LEZ:8	Secondo Semestre		Orale
NEU0299 - THESIS	13	PROFIN_S	Lingua/Prova Finale / Per la prova finale		PRF:130	Annualità Singola		Orale
NEU0284 - INTERNSHIP II	7	NN	Altro / Tirocini formativi e di orientamento		TIR:175	Annualità Singola	Obbligatorio	Orale