



## **Manifesto degli Studi del Corso di Laurea Magistrale interdipartimentale in Biologia Quantitativa e Computazionale a.a. 2016-2017**

*Approvato dal Consiglio del Centro di Biologia Integrata dd. 14/03/2016*

*Approvato dal Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell'Informazione dd. 09/03/2016*

*Approvato dal Dipartimento di Matematica dd. 09/03/2016*

*Approvato dal Dipartimento di Fisica dd. 02/03/2016*

### **1. Attivazione**

Nell'anno accademico 2016-2017 è attivato presso il Centro per la Biologia Integrata (CIBIO) il Corso di Laurea Magistrale in Biologia Quantitativa e Computazionale appartenente alla classe LM-8 – Biotecnologie Industriali. Il corso di studio è attivato con tre strutture didattiche associate: il Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell'Informazione, il Dipartimento di Matematica e il Dipartimento di Fisica.

### **2. Requisiti per l'accesso al corso e norme di ammissione**

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Biologia Quantitativa e Computazionale occorre essere in possesso di un titolo di Laurea di primo livello nelle seguenti discipline e relative classi di laurea: Biotecnologie (L-2), Ingegneria dell'Informazione (L-8), Scienze biologiche (L-13), Scienze e tecnologie agro-alimentari (L-26), Scienze e tecnologie chimiche (L-27), Scienze e tecnologie farmaceutiche (L-29), Scienze e tecnologie fisiche (L-30), Scienze e tecnologie informatiche (L-31), Scienze matematiche (L-35), ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo. Per informazioni più dettagliate consultare il regolamento didattico sul sito web del corso di laurea magistrale ([www.unitn.it/clm/qcb](http://www.unitn.it/clm/qcb)).

Vista la caratteristica innovativa dei contenuti e dei metodi del corso, considerata la disponibilità limitata di attrezzature e laboratori scientifici per lo svolgimento del tirocinio e quindi il numero limitato di tirocini attivabili, i Consigli del Centro di Biologia Integrata, del Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell'Informazione, del Dipartimento di Matematica e del Dipartimento di Fisica dell'Università di Trento hanno accertato che la disponibilità ad accogliere studenti per questo Corso di Laurea nell'anno accademico 2016/2017 non può essere superiore a 30.

**3. Attività formative previste per l'a.a 2016/17 per gli studenti iscritti dall' a.a. 2016/17 – Regolamento approvato con n. 418 dd. 14/06/2016**

**DR.**

L'offerta didattica è organizzata in due percorsi detti "Biotechnological Track" e "Computational Track" che offrono l'opportunità agli studenti di integrare il proprio background a secondo della preparazione in ingresso. I due percorsi differenziano l'offerta didattica con una maggior attenzione rispettivamente ai contenuti biotecnologici e a quelli computazionali.

| <b>INSEGNAMENTI OBBLIGATORI - PERCORSO "BIOTECHNOLOGICAL TRACK"</b> |               |  |               |   |            |            |                  |                                      |                              |
|---|---------------|--|---------------|---|------------|------------|------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| <b>Anno di corso</b>  | <b>Codice</b> | <b>Denominazione dell'insegnamento</b> | <b>T.A.F.</b> | <b>Ore riservate all'attività didattica assistita</b> | <b>CFU</b> | <b>SSD</b> | <b>Periodo</b>   | <b>Partizionamento /Sdoppiamento</b> | <b>Docente</b>               |
| 1   | 145539        | <b>Biostatistics</b>                   |               | <b>96</b>   | 12         |            |                  |                                      |                              |
|   |               | Mod. Biostatistics and Probability     | Affine        | 32 ore front.<br>16 ore lab.                          | 6          | MAT/06     | Primo semestre   | ---                                  | A. Pugliese<br>da definire   |
|   |               | Mod. Biostatistical Computing          | Affine        | 32 ore front.<br>16 ore lab.                          | 6          | INF/01     | Primo semestre   | ---                                  | O. Kahramanogullari          |
| 1   | 145540        | <b>Scientific Programming</b>          |               | <b>96</b>   | 12         |            |                  |                                      |                              |
|   |               | Mod. Algorithms and Data Structure     | Affine        | 48 ore front.   | 6          | INF/01     | Primo semestre   | ---                                  | A. Montresor                 |
|   |               | Mod. Scientific Programming            | Affine        | 48 ore lab.   | 6          | INF/01     | Primo semestre   | ---                                  | da definire                  |
| 1   | 145542        | <b>Genomics</b>                        |               | <b>96</b>   | 12         |            |                  |                                      |                              |
|   |               | Mod. Computational Human Genomics      | Caratt.       | 20 ore front.<br>28 ore lab.                          | 6          | BIO/11     | Secondo semestre | ---                                  | F. Demichelis<br>da definire |
|   |               | Mod. Computational Microbial Genomics  | Caratt.       | 24 ore front.<br>24 ore lab.                          | 6          | BIO/19     | Secondo semestre | ---                                  | Nicola Segata                |
| 1   | 145541        | <b>Biotechnology Engineering</b>       |               | <b>96</b>   | 12         |            |                  |                                      |                              |
|   |               | Mod. Genetic and Metabolic Engineering | Caratt.       | 36 ore front.<br>12 ore lab.                          | 6          | ING-IND/34 | Secondo semestre | ---                                  | M. Hanczyc<br>da definire    |
|   |               | Mod. Tissue Engineering                | Caratt.       | 40 ore front.<br>8 ore lab.                           | 6          | ING-IND/34 | Secondo semestre | ---                                  | A. Motta<br>da definire      |

|   |        |                   |                              |           |   |          |                |     |     |
|---|--------|-------------------|------------------------------|-----------|---|----------|----------------|-----|-----|
| 1 | 145554 | <b>Inglese B2</b> | Ulteriori attività formative | <b>33</b> | 3 | L-LIN/12 | Primo semestre | --- | CLA |
|---|--------|-------------------|------------------------------|-----------|---|----------|----------------|-----|-----|

In aggiunta ai corsi obbligatori, gli studenti del percorso "Biotechnological Track" acquisiscono almeno altri 36 crediti (3 corsi) a scelta vincolata elencati nella tabella seguente.

| <b>INSEGNAMENTI A SCELTA VINCOLATA – PERCORSO "BIOTECHNOLOGICAL TRACK"</b> |               |  |               |   |            |            |                  |                                      |                             |
|--|---------------|--|---------------|---|------------|------------|------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Anno di corso</b>   | <b>Codice</b> | <b>Denominazione dell'insegnamento</b>   | <b>T.A.F.</b> | <b>Ore riservate all'attività didattica assistita</b> | <b>CFU</b> | <b>SSD</b> | <b>Periodo</b>   | <b>Partizionamento /Sdoppiamento</b> | <b>Docente</b>              |
| 1  | 145543        | <b>Modern Physics</b><br>Mod. Physics at the Atomic and Molecular Scale  | Caratt.       | <b>96</b><br>48 ore front.                            | 12<br>6    | FIS/01     | Primo semestre   | ---                                  | P. Faccioli                 |
|  |               | Mod. Introduction to Quantum Mechanics   | Caratt.       | 48 ore front.   | 6          | FIS/02     | Primo semestre   | ---                                  | P. Faccioli<br>F. Pederiva  |
| 1  | 145544        | <b>Bioinformatics</b><br>Mod. Algorithms for Bioinformatics  | Caratt.       | <b>96</b><br>32 ore front.<br>16 ore lab.             | 12<br>6    | ING-INF/05 | Secondo semestre | ---                                  | E. Blanzieri<br>da definire |
|  |               | Mod. Bioinformatic Resources   | Caratt.       | 24 ore front.<br>24 ore lab.                          | 6          | INF/01     | Secondo semestre | ---                                  | da definire                 |
| 1  | 145545        | <b>Biological Networks</b><br>Mod. Biological Network Analysis<br>(in condivisione con <i>Data analysis and exploration</i> - LM Mat. - cod. 145136) | Caratt.       | <b>96</b><br>32 ore front.<br>16 ore lab.             | 12<br>6    | INF/01     | Secondo semestre | ---                                  | da definire                 |
|  |               | Mod. Network Modeling and Simulation<br>(in condivisione con <i>Modelling and simulation of biological systems</i> - LM Mat. - cod. 145387)          | Caratt.       | 48 ore front.   | 6          | INF/01     | Secondo semestre | ---                                  | O. Kahramanogullari         |
| 2*   | 145546        | <b>Computational Biophysics</b><br>Mod. Physical Modeling in Biomolecules  | Caratt.       | <b>96</b><br>48 ore front.                            | 12<br>6    | FIS/02     | Primo semestre   | ---                                  | da definire                 |

|    |        |   |         |   |         |                |                |     |                             |
|----|--------|---|---------|---|---------|----------------|----------------|-----|-----------------------------|
|    |        | Mod. Computer Simulations of Biomolecules   | Caratt. | 8 ore front.<br>40 ore lab.               | 6       | FIS/03         | Primo semestre | --- | da definire                 |
| 2* | 145547 | <b>Data Mining</b><br>Mod. Machine Learning                                       | Caratt. | <b>96</b><br>32 ore front.<br>16 ore lab. | 12<br>6 | INF/01         | Primo semestre | --- | A. Passerini                |
|    |        | Mod. Biological Data Mining   | Caratt. | 32 ore front.<br>16 ore lab.              | 6       | ING-<br>INF/05 | Primo semestre | --- | E. Blanzieri<br>da definire |
| 2* | 145548 | <b>Mathematical Modeling</b><br>Mod. Mathematical Modeling in Biology             | Caratt. | <b>96</b><br>32 ore front.<br>16 ore lab. | 12<br>6 | MAT/05         | Primo semestre | --- | A. Pugliese                 |
|    |        | Mod. Spatio-temporal Models in Cell and Tissue Biology                            | Caratt. | 32 ore front.<br>16 ore lab.              | 6       | MAT/05         | Primo semestre | --- | A. Pugliese                 |
| 2* | 145549 | <b>Biotechnology Management and Regulations</b><br>Mod. Economics and Managements | Caratt. | <b>96</b><br>48 ore front.                | 12<br>6 | SECS-<br>P/07  | Primo semestre | --- | da definire                 |
|    |        | Mod. Biotechnology Regulations  | Caratt. | 48 ore front.                             | 6       | IUS/04         | Primo semestre | --- | da definire                 |

\* Insegnamento offerto a partire dall'a.a. 2017/2018

| INSEGNAMENTI OBBLIGATORI - PERCORSO "COMPUTATIONAL TRACK" |        |  |                              |  |         |          |                  |                               |                     |
|---|--------|--|------------------------------|--|---------|----------|------------------|-------------------------------|---------------------|
| Anno di corso   | Codice | Denominazione dell'insegnamento  | T.A.F.                       | Ore riservate all'attività didattica assistita | CFU     | SSD      | Periodo          | Partizionamento /Sdoppiamento | Docente             |
| 1   | 145550 | <b>Molecular Biology of the Cell</b><br>Mod. Molecular Basis of Cell Structure and Function  | Caratt.                      | <b>96</b><br>48 ore front.                     | 12<br>6 | BIO/10   | Primo semestre   | ---                           | E. Domenici         |
|   |        | Mod. Cellular and Molecular Dynamics   | Caratt.                      | 48 ore front.                                  | 6       | BIO/09   | Primo semestre   | ---                           | G. Piccoli          |
| 1   | 145551 | <b>Chemistry and Biochemistry</b><br>Mod. General and Organic Chemistry  | Caratt.                      | <b>96</b><br>48 ore front.                     | 12<br>6 | CHIM/03  | Primo semestre   | ---                           | da definire         |
|   |        | Mod. Analytical Chemistry and Biochemistry   | Caratt.                      | 48 ore front.                                  | 6       | CHIM/06  | Primo semestre   | ---                           | E. Biasini          |
| 1   | 145545 | <b>Biological Networks</b><br>Mod. Biological Network Analysis<br>(in condivisione con <i>Data analysis and exploration</i> - LM Mat. - cod. 145136) | Affine                       | <b>96</b><br>32 ore front.<br>16 ore lab.      | 12<br>6 | INF/01   | Secondo semestre | ---                           | da definire         |
|   |        | Mod. Network Modeling and Simulation<br>(in condivisione con <i>Modelling and simulation of biological systems</i> - LM Mat. - cod. 145387)          | Affine                       | 48 ore front.                                  | 6       | INF/01   | Secondo semestre | ---                           | O. Kahramanogullari |
| 2*  | 145548 | <b>Mathematical Modeling</b><br>Mod. Mathematical Modeling in Biology  | Affine                       | <b>96</b><br>32 ore front.<br>16 ore lab.      | 12<br>6 | MAT/05   | Primo semestre   | ---                           | A. Pugliese         |
|   |        | Mod. Spatio-temporal Models in Cell and Tissue Biology   | Affine                       | 32 ore front.<br>16 ore lab.                   | 6       | MAT/05   | Primo semestre   | ---                           | A. Pugliese         |
| 1   | 145554 | <b>Inglese B2</b>  | Ulteriori attività formative | <b>33</b>                                      | 3       | L-LIN/12 | Primo semestre   | ---                           | CLA                 |

\* Insegnamento offerto a partire dall'a.a. 2017/2018

In aggiunta ai corsi obbligatori, gli studenti del percorso "Computational Track" acquisiscono almeno altri 36 crediti (3 corsi) a scelta vincolata elencati nella tabella seguente.

| <b>INSEGNAMENTI A SCELTA VINCOLATA – PERCORSO "COMPUTATIONAL TRACK"</b> |               |   |               |   |            |            |                  |                                      |                             |
|---|---------------|---|---------------|---|------------|------------|------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Anno di corso</b>  | <b>Codice</b> | <b>Denominazione dell'insegnamento</b>          | <b>T.A.F.</b> | <b>Ore riservate all'attività didattica assistita</b> | <b>CFU</b> | <b>SSD</b> | <b>Periodo</b>   | <b>Partizionamento /Sdoppiamento</b> | <b>Docente</b>              |
| 1   | 145543        | <b>Modern Physics</b>                           |               | <b>96</b>   | 12         |            |                  |                                      |                             |
|   |               | Mod. Physics at the Atomic and Molecular Scale  | Caratt.       | 48 ore front.   | 6          | FIS/01     | Primo semestre   | ---                                  | P. Faccioli                 |
| 1   | 145544        | <b>Bioinformatics</b>                           |               | <b>96</b>   | 12         |            |                  |                                      |                             |
|   |               | Mod. Algorithms for Bioinformatics              | Caratt.       | 32 ore front.<br>16 ore lab.                          | 6          | ING-INF/05 | Secondo semestre | ---                                  | E. Blanzieri<br>da definire |
| 2*  | 145546        | <b>Computational Biophysics</b>                 |               | <b>96</b>   | 12         |            |                  |                                      |                             |
|   |               | Mod. Physical Modeling of Biomolecules          | Caratt.       | 48 ore front.   | 6          | FIS/02     | Primo semestre   | ---                                  | da definire                 |
| 2*  | 145547        | <b>Data Mining</b>                              |               | <b>96</b>   | 12         |            |                  |                                      |                             |
|   |               | Mod. Machine Learning                           | Caratt.       | 32 ore front.<br>16 ore lab.                          | 6          | INF/01     | Primo semestre   | ---                                  | A. Passerini                |
| 2*  | 145549        | <b>Biotechnology Management and Regulations</b> |               | <b>96</b>   | 12         |            |                  |                                      |                             |
|   |               | Mod. Economics and Managements                  | Caratt.       | 48 ore front.   | 6          | SECS-P/07  | Primo semestre   | ---                                  | da definire                 |
| 2*  | 145549        | <b>Biotechnology Management and Regulations</b> |               | <b>96</b>   | 12         |            |                  |                                      |                             |
|   |               | Mod. Biotechnology Regulations                  | Caratt.       | 48 ore front.   | 6          | IUS/04     | Primo semestre   | ---                                  | da definire                 |

\* Insegnamento offerto a partire dall'a.a. 2017/2018

---

### **CORSI A LIBERA SCELTA DELLO STUDENTE 12 CREDITI**

---

La lista degli esami si completa con almeno 12 crediti a scelta libera fra tutti i corsi attivi presso il Centro di Biologia Integrata, il Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell'Informazione, il Dipartimento di Fisica e il Dipartimento di Matematica. Possono anche essere scelti corsi dei percorsi "Biotechnological Track" o "Computational Track" non inseriti nel proprio piano di studi o corsi attivi presso altri Dipartimenti o Centri, mediante approvazione del piano degli studi. Il Consiglio del Centro per la Biologia Integrata si riserva la facoltà di non attivare i corsi a scelta vincolata per i quali non si riscontrino almeno 5 opzioni. Agli studenti sarà richiesto in tempo utile di presentare il piano di studi.

---

### **TIROCINIO 6 CREDITI**

---

Il tirocinio rappresenta un'esperienza formativa professionalizzante, coerente con il percorso di studio seguito dagli studenti iscritti al corso di laurea magistrale in Biologia Quantitativa e Computazionale. Il tirocinio ha il duplice scopo di consentire allo studente un riscontro ed un arricchimento delle nozioni apprese nel corso degli studi universitari e di orientare le future scelte professionali; consiste in un'attività di formazione o di collaborazione alla ricerca svolta presso i Dipartimenti dell'Università di Trento (tirocinio interno) o presso un'azienda, altre Università o altri enti convenzionati esterni all'Università, Italiani o esteri (tirocinio esterno).

Al tirocinio vengono attribuiti 6 crediti. Il tirocinio è obbligatorio e di norma legato allo svolgimento della prova finale. Le modalità di accesso, svolgimento e valutazione del tirocinio sono disciplinate nel Regolamento delle attività di tirocinio, approvato dai Consigli delle strutture accademiche coinvolte.

---

### **PROVA FINALE 15 CREDITI**

---

Per essere ammessi alla prova finale occorre avere conseguito tutti i crediti previsti nelle altre attività formative del piano degli studi. Alla prova finale sono riservati 15 crediti. La prova finale consiste nella realizzazione di un progetto sperimentale, nella stesura di una tesi ed un esame finale. Il lavoro di tesi ha come obiettivo di portare lo studente a diretto contatto con un argomento di frontiera della ricerca in Biologia Quantitativa e Computazionale e fornisce l'opportunità allo studente di contribuire personalmente all'avanzamento della ricerca. In generale la prova finale ha lo scopo di verificare la maturità scientifica raggiunta al termine del corso di laurea.

Le procedure per l'ammissione all'esame finale, i criteri per la formazione del voto di laurea, le modalità di presentazione dell'elaborato finale, la composizione della commissione di valutazione sono disciplinati nel Regolamento per lo svolgimento della prova finale, approvato dai Consigli delle strutture accademiche coinvolte (<http://www.unitn.it/clm/qcb>).

\*\*\*\*\*

I programmi dettagliati dei corsi e le modalità di valutazione sono resi pubblici all'inizio dell'anno accademico. Per tutto quello non espressamente scritto nel manifesto fa fede il regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Biologia Quantitativa e Computazionale.