

### **A.1.1 Presentazione**

Il Dipartimento di Biologia e Biotecnologie “L. Spallanzani” (DBB, <http://genmic.unipv.eu/site/home.html>) è stato istituito l'1 Dicembre 2011 a partire dal progetto di aggregazione dei Dipartimenti di Biologia Animale e di Genetica e Microbiologia “A. Buzzati-Traverso”, al quale hanno aderito anche docenti afferenti ai preesistenti Dipartimenti di Biochimica “A. Castellani”, di Fisiologia e di Medicina Legale, Scienze Forensi e Farmaco-Tossicologiche.

L'aggregazione di docenti provenienti da cinque distinti Dipartimenti di area biologica è stata proposta a seguito di valutazioni di tipo scientifico e didattico elaborate nel corso dell'anno precedente. I diversi Dipartimenti i cui docenti hanno fondato il DBB, nel corso delle loro rispettive storie, hanno condiviso numerosi ambiti di studio in campo biologico ed un approccio metodologico alla ricerca, rigorosamente sperimentale, dal quale è derivato un unitario metodo didattico. Nel proporre l'aggregazione si è tenuto conto del fatto che la ricerca in campo biologico nel corso degli ultimi decenni ricorre sempre più spesso ad approcci trasversali rispetto alle diverse discipline coinvolte ed a strumenti di indagine condivisi.

Discipline un tempo caratterizzate da ambiti di sviluppo più ristretti stanno offrendo strumenti di indagine che saranno sempre più condivisi: la biologia strutturale, la genomica funzionale ed evolutiva, più in generale le “omiche” e la biologia dei sistemi da essa derivate, sono oggi comune denominatore metodologico che affianca la ricerca biologica, indipendentemente da quale sia lo specifico oggetto d'indagine, dalle molecole, alle cellule, agli organismi procariotici ed eucariotici animali e vegetali ed alle loro popolazioni.

Le competenze che sono confluite nell'organizzazione del DBB per i Settori Scientifico Disciplinari (SSD) elencati di seguito, si sviluppano in numerose aree della Biologia che testimoniano, grazie alla qualità della produzione scientifica sinora accumulata, proprio questa trasversalità. Nel corso del 2013, sino alla data del loro pensionamento, 1 novembre, sono stati membri del DBB anche due Professori di II fascia del settore BIO/10 (Prof. M.E. Cosulich e Prof. G. Valentini), non considerati nella seguente tabella 1.

Le ricerche condotte nel DBB sono, in buona parte, riconducibili alla ricerca di base ma si stanno progressivamente orientando anche verso la ricerca applicata, traslazionale e biotecnologica. La condivisione di comuni interessi scientifici ha reso possibile instaurare una storica e proficua collaborazione con la sede pavese dell'Istituto di Genetica Molecolare del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR). I docenti del DBB ritengono che la continuità di questa interazione possa portare ad un rafforzamento delle potenzialità di ricerca e sviluppo di entrambe le strutture, quella del CNR e quella dell'Università.

Alla evidente affinità scientifica dei laboratori di ricerca e dei docenti afferenti al DBB si aggiunge una altrettanto chiara unitarietà di tipologia di impegno didattico. I Docenti del DBB sono infatti principalmente impegnati nei corsi di Laurea di primo livello e Magistrali di Scienze Biologiche e

Biotecnologie. Alcuni di loro sono inoltre titolari di insegnamenti nei corsi di Laurea di primo livello e Magistrali di Scienze Naturali.

SSD	AREA CUN	N. I fascia	N. II fascia	N. Ricercatori	N. Ricercatori tempo determinato	Consistenza %
BIO/04	5	2	1	1	0	7,02
BIO/05	5	4	0	1	0	8,77
BIO/06	5	4	3	4	0	19,30
BIO/08	5	0	1	0	0	1,75
BIO/09	5	2	2	3	0	12,28
BIO/10	5	1	2	3	0	10,53
BIO/11	5	2	0	2	1	8,77
BIO/14	5	0	2	3	0	8,77
BIO/18	5	4	2	2	1	15,79
BIO/19	5	1	1	1	0	5,26
VET/06	7	1	0	0	0	1,75
	<b>TOTALE</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>

Tabella 1. Consistenza per SSD ed Aree CUN del personale docente del Dipartimento di Biologia e Biotecnologie "L. Spallanzani"

#### **A.1.2 Attività di Formazione Avanzata e Dottorati di Ricerca**

L'impegno nella formazione avanzata è testimoniato dal coinvolgimento nell'organizzazione di programmi di Dottorato e Masters da parte dei docenti che sono confluiti nella nuova struttura. Il DBB è attualmente sede del coordinamento del Dottorato di Ricerca in Genetica, Biologia Molecolare e Cellulare, del Dottorato di Ricerca in Scienze Biomolecolari e Biotecnologie dello IUSS e dei Masters di Nutrizione Umana e di Discipline Regolatorie "G. Benzi" ed è inserito nei Dottorati di Ricerca in Scienze Biomediche e Bioingegneria e Bioinformatica.

Il Dottorato di Ricerca in Genetica, Biologia Molecolare e Cellulare (<http://phds.gb.unipv.eu/site/home.html>) è stato istituito nel 2011 a Pavia. Esso nasce dalla fusione di tre precedenti Dottorati che, con successo e per decenni, hanno svolto il loro ruolo formativo in settori indipendenti della Biologia: Scienze Genetiche e Biomolecolari, Biologia Cellulare e Patologia e Genetica Medica. All'organizzazione del Dottorato in Genetica, Biologia

Molecolare e Cellulare, che ha una durata triennale, partecipano docenti dei seguenti dipartimenti dell'Università di Pavia: Dipartimento di Biologia e Biotecnologie; Dipartimento di Scienze Clinico-Chirurgiche, Diagnostiche e Pediatriche; Dipartimento di Medicina Molecolare; Istituto di Genetica Molecolare del CNR (IGM-CNR), con sede a Pavia.

L'approccio di studio integrato, grazie alla sinergia di competenze e interessi diversi del DGBMC, permette ai dottorandi di superare i vecchi settori disciplinari e di affacciarsi su nuove aree di ricerca, spesso nelle zone di confine tra campi di indagine per troppi anni rimasti didatticamente separati ed indipendenti. Il dottorando ha la possibilità di affrontare la realtà biologica su più fronti, con un approccio multidisciplinare, attraverso la conoscenza di tematiche e metodologie d'avanguardia. Un approccio che è essenziale e tempestivo nella nostra società globalizzata in cerca di specialisti capaci di svolgere ricerche biomolecolari ad alto livello, in un contesto di rapidissimo cambiamento delle conoscenze e delle tecnologie.

Il Dottorato di Ricerca in Scienze Biomolecolari e Biotecnologie (<http://www.iusspavia.it/dott.php?id=5>), coordinato da un docente del DBB, è stato istituito dall'Istituto Universitario di Studi Superiori IUSS in collaborazione con l'Università di Pavia. Il percorso formativo prevede lezioni su temi rilevanti rispetto ai progetti di ricerca sviluppati. Il Dottorato prepara brillanti ricercatori, altamente qualificati, capaci di affrontare i problemi scientifici con forte approccio interdisciplinare. I programmi di ricerca riguardano i settori della Scienza delle proteine, Biochimica cellulare, Chimica bioinorganica, Microbiologia molecolare e Neuropatologia molecolare.

Il Dottorato in Bioingegneria e Bioinformatica (<http://phdbb.unipv.eu/site/home.html>) si propone di formare ricercatori dotati di avanzate conoscenze metodologiche e tecnologiche e di livello culturale adeguato a contribuire alle richieste d'innovazione e di sviluppo dell'attuale società dell'informazione, sia sul piano della creatività scientifica, sia su quello della capacità progettuale. L'attività è organizzata in quattro diverse aree di ricerca: Bioingegneria elettronica e industriale, Bioingegneria informatica e Informatica medica, Bioinformatica e Biogenesi. Data la spiccata interdisciplinarietà, l'attività di ricerca viene svolta all'interno di numerose strutture di ricerca dell'Ateneo o di altre Università, di Enti di ricerca pubblici o privati, nazionali o internazionali.

Il Dottorato in Scienze Biomediche (<http://phdsb.unipv.eu/site/home.html>) si propone di formare esperti di eccellente qualificazione in campo biomedico, puntando ad una visione integrata dei meccanismi molecolari, cellulari e fisiologici a diversi livelli di complessità. Il corso dispone di strutture scientifiche ed operative avanzate che includono laboratori dell'Università di Pavia e strutture dell'IRCCS Istituto Neurologico C. Mondino e dell'IRCCS Fondazione Maugeri di Pavia. Il corso si articola in quattro *curricula*, Fisiologia, Biochimica, Farmacologia e Neuroscienze.

Il Master Universitario di II livello in Discipline Regolatorie "G. Benzi" (<http://www-3.unipv.it/scireg/obiettiviuono.html>) si pone come obiettivo quello di fornire a laureati di diverse discipline le competenze necessarie per la formazione di nuove figure professionali nel campo delle attività regolatorie, oggi richieste dalle Aziende e dalle Autorità operanti nel Settore Sanitario

ed Industriale, per rispondere al crescente fabbisogno formativo di laureati competenti in tale ambito, aumentato soprattutto nell'ultimo decennio con il notevole sviluppo della regolamentazione internazionale.

Il Master Universitario di II livello di Nutrizione Umana (<http://www.nutriunipv.it>) ha lo scopo di fornire a laureati di diverse discipline scientifiche le competenze necessarie per la formazione di professionisti nel campo della nutrizione umana, in grado di promuovere politiche di prevenzione e di attuare interventi di correzione dello stile di vita della persona.

### **A.1.3 Descrizione degli ambiti di Interesse scientifico**

Il Dipartimento di Biologia e Biotecnologie "Lazzaro Spallanzani" esprime le caratteristiche di omogeneità scientifica e didattica che devono attualmente contraddistinguere un Dipartimento Universitario e costituisce, nell'ambito del Campus Pavese, un importante riferimento per tutta la ricerca biologica dell'Ateneo. Tuttavia non vanno sottovalutati alcuni aspetti critici, tra cui la tendenza alla dispersione delle forze di ricerca del dipartimento su troppe tematiche e la difficoltà ad interagire tra i gruppi, che provoca scarsa propensione agli scambi scientifici.

Le seguenti Linee di ricerca erano attive nel 2013 (vedi quadro B.1.b)

- **Biologia vegetale**, con ricerche nei settori ERC: LS1\_3 - DNA synthesis, modification, repair, recombination and degradation, LS9\_5 - Agriculture related to crop production, soil biology and cultivation, applied plant biology
- **Biologia cellulare *in situ*** con ricerche nei settori ERC: LS1\_4 - RNA synthesis, processing, modification and degradation, LS3\_1 - Morphology and functional imaging of cells, LS3\_3 - Cell cycle and division, LS3\_4 - Apoptosis, LS3\_5 - Cell differentiation, physiology and dynamics, LS3\_6 - Organelle biology, LS5\_11 - Neurological disorders (e.g. Alzheimer's disease, Huntington's disease, Parkinson's disease), LS5\_5 - Mechanisms of pain, LS6\_10 - Parasitology, LS8\_11 - Species interactions (e.g. food-webs, symbiosis, parasitism, mutualism)
- **Biologia cellulare e biochimica del sistema vascolare e respiratorio** con ricerche nei settori ERC: LS1\_1 - Molecular interactions, LS1\_11 - Biochemistry and molecular mechanisms of signal transduction, LS1\_2 - General biochemistry and metabolism, LS2\_3 - Proteomics LS3\_7 - Cell signalling and cellular interactions, LS3\_8 - Signal transduction, LS4\_7 - Cardiovascular diseases
- **Biologia dello sviluppo** con ricerche nei settori ERC: LS3\_12 - Stem cell biology, LS3\_9 - Development, developmental genetics, pattern formation and embryology in animals, LS5\_6 - Developmental neurobiology
- **Biologia strutturale** con ricerche nei settori ERC: LS1\_1 - Molecular interactions, LS1\_2 - General Biochemistry and metabolism; LS1\_9 - Structural biology, LS2\_8 - Epigenetics and gene regulation, LS3\_7 - Cell signalling and cellular interactions, LS4\_4 - Ageing, LS4\_5 - Metabolism, biological basis of metabolism related disorders, LS5\_2 - Molecular and cellular neuroscience, LS6\_11 - Prevention and treatment of infection by pathogens (e.g. vaccination, antibiotics, fungicide), LS9\_1 - Applied genetic engineering, transgenic organisms, recombinant proteins, biosensors
- **Biologia dei tumori** con ricerche nei settori ERC: LS1\_10 - Structural biology (NMR), LS1\_4 - RNA synthesis, processing, modification and degradation, LS2\_6 - Molecular genetics, reverse genetics and RNAi, LS3\_1 - Morphology and functional imaging of cells, LS3\_4 - Apoptosis, LS4\_6 - Cancer and its biological basis, LS7\_7 - Radiation therapy

- **Cancerogenesi ed evoluzione: meccanismi epigenetici** con ricerche nei settori ERC: LS1\_1 - Molecular interactions, LS2\_1 - Genomics, comparative genomics, functional genomics, LS2\_8 - Epigenetics and gene regulation, LS3\_11 - Cell genetics, LS4\_6 - Cancer and its biological basis
- **Fisiologia dei canali ionici e neurofisiologia cellulare** con ricerche nei settori ERC: LS3\_12 - Stem cell biology, LS3\_2 - Cell biology and molecular transport mechanisms, LS3\_8 - Signal transduction, LS4\_6 - Cancer and its biological basis, LS4\_7 - Cardiovascular diseases, LS5\_11 - Neurological disorders (e.g. Alzheimer's disease, Huntington's disease, Parkinson's disease), LS5\_12 - Psychiatric disorders (e.g. schizophrenia, autism, Tourette's syndrome, obsessive compulsive disorder, depression, bipolar disorder, attention deficit hyperactivity disorder), LS5\_2 - Molecular and cellular neuroscience, LS5\_6 - Developmental neurobiology, LS5\_8 - Behavioural neuroscience (e.g. sleep, consciousness, handedness), LS7\_3 - Pharmacology, pharmacogenomics, drug discovery and design, drug therapy
- **Genomica e biotecnologie di insetti di importanza agraria e sanitaria**: LS2\_1 - Genomics, comparative genomics, functional genomics, LS2\_10 - Bioinformatics. LS2\_13 - Systems biology, LS2\_2 - Transcriptomics, LS2\_3 - Proteomics, LS2\_4 - Metabolomics., LS2\_6 - Molecular genetics, reverse genetics and RNAi, LS8\_1 - Ecology (theoretical and experimental; population, species and community level), LS8\_11 - Species interactions (e.g. food-webs, symbiosis, parasitism, mutualism), LS8\_2 - Population biology, population dynamics, population genetics, LS8\_3 - Systems evolution, biological adaptation, phylogenetics, systematics, comparative biology, LS8\_4 - Biodiversity, conservation biology, conservation genetics, invasion biology, LS9\_1 - Applied genetic engineering, transgenic organisms, recombinant proteins, biosensors
- **Genetica e biotecnologie microbiche** con ricerche nei settori ERC: LS1\_1 - Molecular interactions, LS2\_6 - Molecular genetics, reverse genetics and RNAi, LS6\_7 - Microbiology, LS7\_3 - Pharmacology, pharmacogenomics, drug discovery and design, drug therapy, LS8\_10 - Microbial ecology and evolution, LS9\_1 - Applied genetic engineering, transgenic organisms, recombinant proteins, biosensors, PE5\_11 - Biological chemistry, PE5\_6 - New materials: oxides, alloys, composite, organic-inorganic hybrid, nanoparticles, PE5\_7 - Biomaterials synthesis
- **Genetica e genomica umana e di popolazioni umane e animali** con ricerche nei settori ERC: LS2\_1 - Genomics, comparative genomics, functional genomics, LS8\_2 - Population biology, population dynamics, population genetics, LS8\_4 - Biodiversity, conservation biology, conservation genetics, invasion biology
- **Microbiologia molecolare** con ricerche nei settori ERC: LS6\_11 - Prevention and treatment of infection by pathogens (e.g. vaccination, antibiotics, fungicide), LS6\_7 - Microbiology
- **Neurobiologia e neurofarmacologia** con ricerche nei settori ERC: LS1\_1 - Molecular interactions, LS2\_3 - Proteomics, LS2\_4 - Metabolomics, LS3\_12 - Stem cell biology, LS3\_7 - Cell signalling and cellular interactions, LS4\_1 - Organ physiology and pathophysiology, LS4\_4 - Ageing, LS4\_5 - Metabolism, biological basis of metabolism related disorders, LS5\_11 - Neurological disorders (e.g. Alzheimer's disease, Huntington's disease, Parkinson's disease), LS5\_12 - Psychiatric disorders (e.g. schizophrenia, autism, Tourette's syndrome, obsessive compulsive disorder, depression, bipolar disorder, attention deficit hyperactivity disorder), LS5\_2 - Molecular and cellular neuroscience, LS5\_3 - Neurochemistry and neuropharmacology, LS7\_3 - Pharmacology, pharmacogenomics, drug discovery and design, drug therapy, LS7\_8 - Health services, health care research

Le tre lauree specialistiche in Scienze Biologiche (Molecular Biology and Genetics, Neurobiologia e Biologia Sperimentale ed Applicata) e quella in Biotecnologie (Biotecnologie Avanzate) prevedono nei loro piani di studi lo svolgimento di un lavoro di ricerca per la preparazione di una tesi di laurea sperimentale. La laurea in Molecular Biology and Genetics (<http://mbg.unipv.it/>) si svolge interamente in lingua inglese ed è frequentato per circa il 20% da studenti stranieri; questo corso di studi si prefigge, come principale obiettivo, quello di avviare gli studenti alla ricerca e alla partecipazione a Dottorati di Ricerca in Italia o all'estero. In generale, va sottolineato che gli studenti che frequentano i corsi di laurea specialistica partecipano attivamente ai progetti di ricerca del DBB e sono pienamente integrati nelle attività dei gruppi nei quali sono inseriti.

#### **A.1.4 Produttività scientifica**

Le pubblicazioni del DBB relative al solo anno 2013 comprendono 138 articoli su rivista (di cui 63 con coautori stranieri). Per 126 di questi è disponibile l'impact factor per il 2013 su Journal Citation Reports, con un valore complessivo di 499,773. Questo corrisponde ad un impact factor medio per il 2013 di 3,966.

#### **A.1.5 Analisi del Dipartimento in funzione delle valutazioni della VQR - Punti di forza, Aree di miglioramento, opportunità e rischi rilevati alla luce della lettura dei risultati della VQR 2004-10 (vedi quadro B.3)**

**Punti di Forza:** La valutazione VQR 2004-2010 ha alcune ovvie limitazioni (ad esempio, ha preso in esame pochi prodotti - in genere 3 - in un settennio) e per di più illustra una situazione del passato che fa riferimento anche a docenti che non sono più in servizio ed a linee di ricerca cambiate o non più attive. Inoltre, la VQR non permette di valutare l'apporto individuale nell'ambito del prodotto presentato. Anche il numero di citazioni, come parametro di valutazione, può incidere in modo negativo quando la tematica di ricerca sia condivisa da un basso numero di ricercatori. Il metodo di valutazione proposto dalla VQR potrebbe incentivare la partecipazione marginale dei ricercatori a grosse collaborazioni ed a favorire filoni di ricerca già consolidati. Al contrario potrebbe essere disincentivata la ricerca innovativa.

Si auspica che, in futuro, la VQR venga superata o almeno affiancata da metodi di valutazione più idonei a descrivere il valore della produttività scientifica dei ricercatori. Detto ciò, il DBB esce dalla VQR 2004-2010 con una valutazione complessivamente positiva come evidenziato da vari parametri, per esempio il voto medio dei prodotti valutati, la percentuale di prodotti eccellenti, il valore di R (Tabella 1 del quadro B.3) e la collocazione nel top 25% dei dipartimenti a livello nazionale (Tabella 4 del quadro B.3). Alcuni SDD hanno avuto valutazioni ottime (BIO/04) o comunque migliori della media nazionale (BIO/09 e BIO18). Altri, i cui dati non sono stati resi pubblici in quanto associati a meno di 10 prodotti (BIO/11 e BIO/19, entrambi con 3 docenti valutabili), sulla base delle valutazioni individuali dei singoli prodotti fornite dai docenti dei due settori, sono risultati in ottima salute con punteggi massimi per tutti i prodotti presentati (Tabella 3 del quadro B.3).

**Aree di miglioramento:** La valutazione VQR 2004-2010 evidenzia ampi spazi di miglioramento in tutti gli ambiti di ricerca dipartimentali e per tutti gli SSD, anche quelli con le valutazioni migliori, ma ovviamente è necessario e urgente l'identificazione delle cause alla base della performance inferiore alla media Nazionale dei settori BIO/06, BIO/10, BIO/14 evidenziata dalla elaborazione dei dati del rapporto finale ANVUR, nota come "Documento Poggi" e la definizione di strategie sia di settore scientifico-disciplinare sia dipartimentali che possano affrontare e risolvere i problemi identificati. E' da tenere in considerazione che la raccolta dei dati per la VQR 2004-2010 è avvenuta a cavallo del periodo in cui avvenivano le aggregazioni/riorganizzazioni dipartimentali in ottemperanza alla Legge 240 e che i 55 soggetti valutati, afferenti attualmente al Dipartimento di Biologia e Biotecnologie (post L240/2012) hanno presumibilmente ricevuto un diverso livello di assistenza e consulenza nella scelta dei prodotti da parte dei cinque dipartimenti ante L240 cui afferivano al momento della raccolta dei dati (cfr ai valori relativi ai prodotti di classe L e a quelli penalizzati in Tabella 3 del quadro B.3). Pertanto alcune delle differenze riscontrate nei parametri valutativi potrebbero anche essere il risultato di una differenziata capacità nella scelta dei prodotti migliori.

**Opportunità:** La confluenza nel Dipartimento di Biologia e Biotecnologie di tematiche di ricerca e di competenze precedentemente frammentate su molti dipartimenti biologici può da un lato rivitalizzare alcune delle tematiche di ricerca attive da tempo e allo stesso tempo può fare da volano allo sviluppo di tematiche nuove e alla creazione di gruppi di ricerca più trasversali e competitivi non solo a livello nazionale ma anche a livello europeo, possibilmente anche in collaborazione con altri enti di ricerca locali quali l'Istituto di Genetica Molecolare (IGM) del CNR, i tre IRCCS pavese (Fondazione C. Mondino, Fondazione S. Maugeri e Policlinico San Matteo) e il Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica (CNAO).

**Rischi:** Uno dei rischi principali è rappresentato dalla possibilità che se invece delle competenze e dei punti di forza dei diversi gruppi di ricerca e dei diversi SSD venissero messe in comune le debolezze e le peculiarità meno virtuose, il DBB potrebbe avere gravi difficoltà a procedere sulla strada del miglioramento. Un secondo rischio importante è lo scarsissimo ricambio generazionale dei ricercatori e docenti del DBB, con un picco di pensionamenti che nel 2014 ha coinvolto oltre il 15% dei docenti con contratto a tempo indeterminato valutati nella VQR 2004-2010.