

Piano Triennale Dipartimento di Bioscienze (2018-2020)

CONTESTO

Il Dipartimento di Bioscienze dell'Università degli Studi di Milano (acronimo DBS; Area CUN 05) ospita docenti e ricercatori di profilo internazionale, esperti di un ampio spettro di discipline che studiano i processi fondamentali della vita nei suoi vari livelli di organizzazione: dalla struttura e funzione delle molecole biologiche, a quello cellulare, di organismo e di ecosistemi, anche in un contesto evolutivo. Le attività sperimentali comprendono sia progetti di ricerca di base che applicata e affrontano tematiche quali le basi molecolari di malattie, la salute dell'uomo, lo sviluppo e l'invecchiamento, la risposta della biosfera ai cambiamenti climatici e nuove strategie per fronteggiare il fabbisogno alimentare del pianeta. Il DBS è stato istituito con decreto rettorale del 26 aprile 2012, e nasce dalla unione di due precedenti Dipartimenti, il Dipartimento di Biologia e il Dipartimento di Scienze Biomolecolari e Biotecnologie, precedentemente afferenti alla Facoltà di Scienze MM.FF.NN. Il Dipartimento ha operato con un organico di 83 strutturati fino al maggio del 2017, quando 11 docenti rappresentativi di parte della componente zoologico-ecologica sono confluiti nel Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali di nuova formazione.

I docenti presenti in Dipartimento sono attualmente 74 (16 RTD-A o B, 12 RU, 27 PA e 19 PO), afferiscono alle Aree CUN 01 Scienze Informatiche e Matematiche, 02 Scienze Fisiche, 05 Scienze Biologiche, 06 Scienze Mediche, 07 Scienze Agrarie e Veterinarie. I docenti di area 05 sono il 90% del totale e sono ripartiti fra tutti i SSD BIO ad eccezione di BIO/03, BIO/05, BIO/08 e BIO/15. Nel complesso gli strutturati DBS rappresentano quindi una componente scientifica con una forte omogeneità culturale e un vasto spettro di strumenti di ricerca.

L'attività complessiva del Dipartimento è supportata da 53 unità di personale tecnico-amministrativo; 21 unità del personale (2 part time) contribuiscono alle attività gestionali attraverso la Segreteria Amministrativa e la Segreteria Didattica. 10 unità di personale (di cui 2 part time al 50%) sono dedicate alle attività e mantenimento degli Orti Botanici della Statale la cui gestione è stata attribuita a Bioscienze per la presenza in Dipartimento di numerosi docenti di area botanica. Infine 23 unità (2 part time) di personale tecnico supportano i servizi generali alla ricerca, le attività dei laboratori (inclusi quelli didattici) e le piattaforme tecnologiche di Dipartimento.

Negli ultimi 5 anni, il DBS è andato incontro a un profondo rinnovamento, legato anche al pensionamento di numerosi colleghi: la politica di reclutamento del DBS è stata quindi fortemente orientata verso un deciso reclutamento di giovani ricercatori. Grazie all'ottima reputazione sia in ambito nazionale che internazionale, il DBS ha saputo attrarre scienziati dall'Italia e dall'Europa creando un ambiente giovane, internazionale e dinamico, sia per quanto riguarda le attività di ricerca che la didattica. Sono stati reclutati dall'esterno -o da altri dipartimenti dell'Università di Milano- 2 Professori Ordinari, 4 Professori Associati, 8 RTD-A e 8 RTD-B. Cinque dei 74 membri del Dipartimento sono stati o sono attualmente titolari di finanziamenti ERC (2 ERC Starting Grant e 3 ERC Advanced Grant). Tra i membri attivi del DBS, si annoverano 4 membri EMBO e 2 Accademici dei Lincei. Il personale non strutturato, include, inoltre 64 assegnisti di ricerca.

Le competenze scientifiche disponibili in Dipartimento spaziano da indagini sulle basi molecolari del funzionamento della cellula focalizzandosi sugli acidi nucleici, sia dal punto di vista

biologico-molecolare che genetico, sulle proteine (biochimica e biologia strutturale), e sull'analisi di queste componenti e delle loro funzioni, in contesti più ampi. Tra questi, si annoverano le funzioni cellulari in procarioti ed eucarioti, ma anche aspetti legati allo sviluppo delle piante, o al funzionamento di organi in animali superiori (es. aspetti molecolari e fisiologici di patologie). Unicità del DBS è anche la ampia competenza nell'impiego per la ricerca scientifica di organismi modello, tra cui batteri, lieviti, insetti, piccoli vertebrati, quali il pesce zebra e il topo, e piante come Arabidopsis, riso, mais e pomodoro, e di modelli di cellule staminali e organoidi. Infine, il DBS è tra i Dipartimenti italiani leader per lo studio delle scienze della vita attraverso approcci di simulazione computerizzata e bioinformatica.

A supporto delle attività di ricerca dei propri strutturati il DBS ha organizzato, nel corso degli ultimi 3 anni, diverse Piattaforme Tecnologiche, accessibili anche a tutti i ricercatori di UNIMI e aperte all'utilizzo da parte di enti di ricerca esterni, pubblici e privati ed aziende. I servizi forniti dalle Piattaforme riguardano:

- produzione e caratterizzazione di proteine ricombinanti;
- servizi di fermentazione;
- citometria a flusso;
- servizi di supporto alla biologia vegetale (germoplasma e serre ad alta tecnologia).

Inoltre, il DBS partecipa a piattaforme tecnologiche di Ateneo dedicate all'imaging cellulare avanzato, ospita una facility di Ateneo per la crio-microscopia elettronica, oltre a gestire 2 orti botanici di Ateneo, quello di Brera e quello di Città Studi.

Nella recente valutazione ANVUR, il DBS si è classificato secondo tra i 37 dipartimenti italiani di medie dimensioni con prevalenza dell'Area 05; nello specifico, è stato uno dei 6 dipartimenti Unimi ad avere raggiunto il punteggio massimo nella classifica di merito ANVUR, ed è stato in seguito riconosciuto Dipartimento di Eccellenza nella Valutazione Ministeriale del 2017. All'interno dell'Università di Milano, l'ultima valutazione del Nucleo di Valutazione, effettuata nel 2014, ha posizionato il DBS tra i 5 migliori dipartimenti di Unimi. Il riconoscimento rappresenta di per sé un impegno di sviluppo e programmazione delle attività dipartimentali per il prossimo quinquennio.

La concorrenza nazionale e internazionale nei filoni di ricerca coperti dal Dipartimento è sostanziale e decisamente marcata. Competitori di paragonabili dimensioni e produttività sono: Dipartimento di Biologia, Università di Padova; Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze, Università di Milano Bicocca; Dipartimento di Biologia e Biotecnologie, Università di Pavia. Come il DBS, questi tre Dipartimenti sono stati riconosciuti Dipartimenti di Eccellenza. A livello europeo, strutture con cui confrontarsi in maniera competitiva sono: Biosciences Department, University of Helsinki (FI); Institutes of Biology I, II, III, University of Freiburg (D); Science Department University of Leiden (NL); Department of Biology, University of Lund (S). Nel quinquennio 2012-2016, il DBS ha prodotto più di 1000 pubblicazioni a stampa su riviste internazionali (peer-reviewed). Pur alla luce di una endemica scarsità di fonti di finanziamento di tipo governativo nazionale, il DBS ha aumentato costantemente il proprio budget operativo, nell'ultimo triennio, attestandosi su un bilancio in competenza di oltre 19 milioni di Euro. Numerose reti di collaborazioni nazionali e internazionali caratterizzano l'attività di ricerca (e in parte la didattica) del DBS. Nel quinquennio 2012-2016 i finanziamenti acquisiti includono 12 progetti network dell'Unione Europea (tra cui i citati 5 ERC Grant) e 12 reti nazionali PRIN. Il numero di collaborazioni internazionali

attive è elevato, quantificabile nell'ordine di 170 con istituzioni estere nel periodo 2011-2013, distribuite in 30 paesi diversi.

MISSIONE

Dal punto di vista della missione scientifica, il DBS affronta tematiche sempre più focalizzate sullo studio quantitativo dei processi biologici di base. È questo il tema fondamentale di tutta la ricerca biologica internazionale contemporanea di livello avanzato, una sfida resa possibile dalla disponibilità di nuovi strumenti di indagine, ma anche caratterizzata da un sostanziale impegno tecnologico e intellettuale. I ricercatori del DBS hanno fatto propri tutti i più recenti e potenti avanzamenti tecnologici, dalla criomicroscopia elettronica al genome editing, fino alla produzione e analisi di grandi data-set nel contesto delle tecnologie *omiche*. La piena adozione di un approccio quantitativo permette ai gruppi del Dipartimento di generare descrizioni e modelli predittivi sempre più esatti, fino ad arrivare ai fenomeni biologici più complessi, come quelli coinvolti nello sviluppo degli organismi, nel loro invecchiamento e nei processi patologici, o quelli legati al rapporto tra organismi e ambiente. Considerata la stretta interconnessione tra ricerca e formazione avanzate, l'obiettivo del DBS è quello di mantenere una posizione di struttura scientifico-didattica di livello internazionale, fortemente competitiva nei diversi settori, e in primo piano per l'innovazione delle scienze della vita del XXI secolo. L'attività scientifica del Dipartimento è evidente dal continuo deposito di pubblicazioni scientifiche nei database di Ateneo, nazionali e internazionali, dal sito web di Dipartimento, dall'intensa attività seminariale di livello internazionale e dalle collaborazioni scientifiche dei propri componenti con vari gruppi di riferimento nel mondo.

Il DBS è impegnato nella didattica di I e II livello, essendo referente principale della Laurea triennale di Scienze Biologiche e di 6 Lauree Magistrali, di cui 3 in lingua Inglese (Biodiversità ed Evoluzione Biologica, Biologia Applicata alla Ricerca Biomedica, Biologia Applicata alle Scienze della Nutrizione, Molecular Biology of the Cell, Molecular Biotechnology and Bioinformatics, Plant Science); è inoltre Referente associato di due Lauree triennali (Scienze Naturali e Biotecnologia) e una Laurea magistrale (Biogeoscienze), quest'ultima attivata dall'A.A. 2018-2019. In particolare, il DBS fornisce 14 docenti che dispensano 67 CFU (49 CFU per corsi fondamentali) per un totale di 572 ore nella LT in Scienze Naturali, 19 docenti che dispensano 98,5 CFU, tutti per corsi fondamentali, per un totale di 916 ore nella LT in Biotecnologia e 9 docenti che dispensano 35 CFU (7 CFU per corsi fondamentali) corrispondenti a 284 ore nella LM in Biogeoscienze.

Il totale degli studenti frequentanti abitualmente supera le 2000 unità. I due corsi di laurea in inglese già attivati da tempo attirano numerosi studenti stranieri, che raggiungono circa il 30%, selezionati da commissioni composte da docenti del DBS. Il terzo corso in inglese (Plant Science) è stato recentemente istituito congiuntamente all'U. di Grenoble-Alpes (F) e fornirà un doppio titolo di studio. Il dipartimento punta, nei prossimi anni, a mantenere la proposta didattica sempre aggiornata e al passo con le nuove sfide tecnologiche e la disponibilità di big data, e rivolta a un'audience sempre più ampia sia geograficamente sia culturalmente. Pertanto, oltre ad aumentare l'attrattiva degli attuali corsi di laurea, il DBS sta lavorando all'organizzazione di due lauree magistrali in inglese: Quantitative Biology e Bioinformatics and Computational Genomics. Entrambe queste lauree proporranno approcci alla biologia innovativi con un forte punto di vista informatico, fisico e matematico. Con questa articolata

offerta formativa, il dipartimento si vuole porre come volano culturale e scientifico sempre attento alla realtà del mondo del lavoro che attende i suoi laureati.

Per quanto riguarda la formazione di III livello, il DBS ha assunto il ruolo di Dipartimento proponente dei Corsi di Dottorato in Biologia Molecolare e Cellulare in lingua inglese e Scienze Ambientali. Il DBS, tramite il Dottorato in Biologia Molecolare e Cellulare, partecipa all'EMBL International PhD Programme, con studenti italiani che conseguono il doppio titolo di PhD (EMBL e UNIMI) e ospita dottorandi in co-tutela con l'Università di Darmstadt (D). I dottorandi attualmente affiliati al DBS sono 37. Il dipartimento si pone come obiettivo di aumentare il numero di application alle scuole di dottorato, di attirare più dottorandi internazionali, di fornire competenze su tecnologie d'avanguardia che possano essere maggiormente spendibili nel mondo accademico e nel mondo del lavoro in rapida evoluzione a livello internazionale. Inoltre, al fine di fornire competenze interdisciplinari, proponiamo di attivare, nell'ambito del dottorato in biologia cellulare e molecolare, un curriculum di Quantitative Biology che si pone all'interfaccia tra la biologia, la matematica e la fisica.

L'interazione con la società per la valorizzazione e il trasferimento della conoscenza è al centro delle attività del DBS, che ha istituito una commissione dipartimentale permanente per la Terza Missione. Al DBS fanno capo diverse iniziative: UNISTEM, CusMiBio, Orto Botanico di Brera e Orto Botanico Città Studi.

RIESAME E AUTOVALUTAZIONE

Ricerca

Il Dipartimento di Bioscienze ha svolto un esame accurato degli obiettivi di ricerca raggiunti fra quelli individuati nell'ultima SUA-RD (2013). L'analisi ha enucleato azioni pienamente realizzate, altre migliorabili e ha permesso di integrare gli obiettivi precedentemente elencati con altri nuovi, descritti nel documento "Progetto di eccellenza" (anno 2017). I nuovi obiettivi sono scaturiti da cambiamenti dinamici e rapidi degli ultimi 3-4 anni all'interno del DBS (ad es. nuove tematiche portate dai docenti reclutati, esigenze poste dalle nuove ricerche, aggiornamento tecnologico), dalle politiche di ricerca dell'Ateneo e dalla volontà del Dipartimento di mantenere un elevato standard di ricerca nelle scienze biologiche, competitive nel quadro internazionale.

Riguardo al personale, nel periodo 2014-2018 (al 31 luglio) il numero e la composizione del personale docente del Dipartimento sono variati rispetto al 2013 a seguito di pensionamenti, reclutamento di nuovo personale, mobilità e della costituzione dei nuovi Dipartimenti: Dipartimento di Oncologia e Emato-Oncologia e il Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali, cui hanno afferito 11 membri del DBS. I dati sono riassunti nella Tabella 1.

Tabella 1 – Composizione del personale docente del Dipartimento di Bioscienze alle date indicate

Docenti	31-12-2013	31-07-2018 (31-10-2018*)
PO	23	19 (17)
PA	20	27 (31)
RU	37	12 (8)
RTD-a/b	9	16 (22)

Totale	89	74 (78)
--------	----	---------

Con riferimento ai singoli obiettivi della SUA-RD 2013 (quadro A1), sono state esaminate le azioni svolte, qui brevemente riassunte.

* inclusi i reclutamenti in corso ordinari e legati al Dipartimento di Eccellenza

Obiettivo 1: Reclutamento personale.

A fine 2013, il DBS vedeva prioritario il reclutamento di giovani di alto profilo, anche per diminuire l'età media del corpo docente (che nel 2013 era 60 anni per i PO e 54,5 anni per i PA) utilizzando, tra gli indicatori del profilo scientifico l'essere stati vincitori di bandi nazionali o internazionali competitivi. Entrambi gli obiettivi sono stati raggiunti: attualmente, l'età media del personale docente è anni 57 anni* per i PO, 50 anni* per i PA, 52,5 anni* per RU e 38,5 anni* per RTD. Il personale reclutato ha potenziato i diversi ambiti scientifici già presenti in DBS, portato nuove competenze e creato nuovi filoni di ricerca (es. bioinformatica strutturale, crio-microscopia elettronica in singola particella, biologia cellulare di *Drosophila*, parassitologia e controllo delle malattie infettive).

**nota: dati elaborati dall'anagrafica IRIS-AIR*

Obiettivo 2: Miglioramento e aggiornamento della strumentazione e delle infrastrutture;

Obiettivo 3: Sviluppo di piattaforme tecnologie dipartimentali.

Entrambi gli obiettivi sono stati realizzati e coordinati dalla Commissione per gli Spazi, le Infrastrutture e i Servizi, istituita nel DBS. In seguito al profondo rinnovamento di personale (v. sopra), il DBS ha effettuato un'attenta riorganizzazione degli spazi in termini di ottimizzazione dell'uso degli spazi comuni, redistribuzione su basi oggettive degli spazi assegnati ai docenti, riutilizzo degli spazi lasciati liberi da docenti andati in pensione e di locali e piani ristrutturati al fine di rendere più efficiente la ricerca e permettere il migliore insediamento dei nuovi ricercatori/professori acquisiti. In dettaglio, è stato ristrutturato interamente il piano 7C, parzialmente il 2B, 2C, 4C; di conseguenza, diversi gruppi hanno trovato una diversa collocazione ed espansione, commisurata alle effettive esigenze di ricerca.

Sono tuttora in corso di ristrutturazione gli spazi comuni per Stabulari (v. sotto) e sono previste ulteriori ristrutturazioni di spazi ai piani 7B, 6B, 5B, 4B e 3B; in particolare, queste riguardano il cambio di destinazione di spazi un tempo destinati all'utilizzo di radioisotopi: tali adeguamenti, sfortunatamente, progrediscono più lentamente della dinamica di rinnovo delle linee di ricerca e del personale del DBS. Uno degli obiettivi di interesse generale è dotare il Dipartimento di spazi comuni per i freezer -80°C e, grazie anche alla donazione di un sistema FACS ARIAII da parte di Merck, che integra la dotazione in citofluorimetri del DBS, allestire una stanza dedicata alla piattaforma di citometria a flusso e cell sorting. In seguito all'incremento del numero di docenti attivi e del budget annuale il DBS ha richiesto la riassegnazione di spazi attualmente occupati da docenti del Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali.

Il Dipartimento di Bioscienze ha creato nel 2010 uno stabilimento utilizzatore convenzionale per roditori (topi e ratti) e lagomorfi (conigli). Questa struttura è stata fino al 2016 a totale gestione degli utenti del Dipartimento. In seguito alla riorganizzazione degli stabulari di Ateneo, che ha comportato la chiusura di 10 stabulari, lo stabulario Bioscienze è attualmente in fase di riorganizzazione per avere una struttura SPF (specific pathogen free). Nel 2013, il Dipartimento ha investito sulla creazione di altri due

stabulari, zebrafish e Xenopus, autorizzati sia all'allevamento che all'utilizzo per fini sperimentali. Questi ultimi, che occuperanno nuovi e più ampi spazi nella riorganizzazione degli stabulari, diventeranno facilities uniche di tutto l'Ateneo.

Aggiornamento della strumentazione dipartimentale:

Dal 2014, sono stati acquisiti circa 20 strumenti di uso dipartimentale non afferenti alle piattaforme. Tra i più importanti (> 25 k€ cad.): System ChemiDoc Touch (26 k€), Digital PCR system QX200 (84 k€), Typhoon FLA 7000 IP (36 k€), Monolith NT115 per microscale Thermophoresis (109 k€), Lettore di piastre Perkin-Elmer Ensign (46 k€), Talos Arctica crio-microscopio elettronico (investimento consistente, parte di un CRC di Ateneo, ospitato presso il DBS, v. sotto).

Relativamente all'obiettivo 3, sono state organizzate le seguenti piattaforme tecnologiche dipartimentali:

- Piattaforma per le Fermentazioni;
- Piattaforma di citometria a flusso e cell sorting;
- Piattaforma di supporto per la Biologia Vegetale, che comprende la gestione di serre sperimentali ad alta tecnologia.
- Piattaforma per la Produzione e Caratterizzazione Biochimica di Proteine Ricombinanti.

Il DBS è stato promotore ed è coordinatore della piattaforma di Ateneo di Bio-imaging (NOLIMITS) che, in parte, è un'evoluzione del centro interdipartimentale di microscopia avanzata (CIMA) descritto nella SUA-RD 2013. NOLIMITS utilizza tecniche e strumentazione di microscopia avanzata, quali un microscopio confocale a due fotoni e un microscopio ottico per super-risoluzione. Nel 2017, il DBS ha promosso la realizzazione di un laboratorio di Crio-Microscopia Elettronica (Cryo-EM), finanziato dall'Ateneo e dalla Fondazione Invernizzi nel contesto del CRS "Centro di Ricerca Pediatrica Romeo ed Enrica Invernizzi". Lo strumento installato è il primo microscopio elettronico a trasmissione in Italia per analisi in singola particella a crio-temperature e rappresenta un investimento strategico in un campo di ricerca in veloce espansione internazionale dal 2015. Per garantire il pieno funzionamento di tale strumento, è stato arruolato un giovane ricercatore esperto nell'utilizzo del Cryo-EM, proveniente dal Crick Institute di Londra. La facility, nei primi mesi di operazione, ha attirato ricerche sia da laboratori UNIMI, sia da laboratori nazionali, internazionali e da parte di una grossa azienda farmaceutica. Infine, il DBS ha contribuito, con altri Dipartimenti di UNIMI, alla realizzazione delle piattaforme di Ateneo di proteomica (OMICS) e di spettrometria di massa (COSPECT). Il DBS ospita il nodo di Milano dell'Italian Infrastructure for Bioinformatics Elixir (Elixir-IIB www.elixir-italy.org), che fa parte di Elixir Europe (www.elixir-europe.org), l'organizzazione di riferimento europea per la gestione della vasta quantità di dati prodotti dalla moderna ricerca biomolecolare e biomedica ("big data").

Obiettivo 4. Mantenere un'adeguata capacità attrattiva per fondi di ricerca.

A fianco di informazioni capillari sui bandi di ricerca fornite dall'Ateneo, il DBS fornisce informazioni aggiuntive sui bandi e incentiva la creazione di reti di collaborazioni interne al fine di formare "cordate" competitive per bandi nazionali e internazionali, anche attraverso regolari progress reports tenuti da docenti/ricercatori del DBS. In quest'ottica, dal 2015 il DBS ha deciso di assegnare i fondi della Linea 2 del Piano di Sostegno alla Ricerca di Ateneo, prevalentemente a RTDA/B e/o docenti di età inferiore ai

40 anni ma anche alle richieste di finanziamento presentate da ricercatori, PA o PO (a partire dal 2018 solo ricercatori e PA) che abbiano all'atto della domanda una disponibilità limitata di fondi ma che abbiano presentato richieste di finanziamento ad agenzie nazionali o internazionali. L'obiettivo è di sostenere le attività di gruppi di ricerca produttivi temporaneamente in difficoltà, aiutandoli a tornare competitivi. La selezione dei progetti finanziati (svolta da membri della Commissione Scientifica di Dipartimento) avviene secondo criteri legati alla significatività delle proposte scientifiche e al CV dei richiedenti. La distribuzione di questi fondi ha portato alla riduzione della percentuale dei docenti "inattivi" (meno di 5 pubblicazioni in 5 anni), che attualmente sono 2/74.

Obiettivo 5. Facilitare l'integrazione e le sinergie dei singoli ricercatori favorendo la formazione di gruppi di ricerca tematici.

L'isolamento di singoli ricercatori e, potenzialmente, di gruppi di ricerca è una condizione sfavorevole che il DBS cerca attivamente di evitare. A questo riguardo, nell'ambito della Linea 2 del Piano di Sostegno alla Ricerca di Ateneo si premia l'aggregazione tra singoli docenti/ricercatori del DBS incrementando del 10% il budget assegnato ai progetti di ricerca selezionati. Per favorire la comunicazione interna fra i gruppi di ricerca, nell'arco temporale 2014-2017 si sono svolti 50 "Progress reports" tenuti da docenti e assegnisti del DBS. Esempi di proficue collaborazioni interne sono scaturite dalle interazioni interdisciplinari fra l'area di biologia strutturale e quella di biofisica dei canali ionici o quelle dei fattori trascrizionali umani e vegetali; tra l'area di bioinformatica e numerosi gruppi di genetica e biologia molecolare; tra le aree di genetica molecolare umana e vegetale.

Obiettivo 6. Favorire l'internazionalizzazione, le collaborazioni interdipartimentali nell'ambito di UNIMI e con altre istituzioni milanesi.

Nel quadriennio 2014-2017 il Dipartimento ha ottenuto finanziamenti per la ricerca per un totale di 103 progetti, pari a un importo complessivo di € 13.761.479, 11 dei quali derivanti da bandi internazionali e 82 da bandi nazionali. A questi si sommano due finanziamenti ERC**.

** Fonte: segreteria amministrativa del DBS

Per incrementare i contatti con centri di ricerca esteri e favorire lo sviluppo di reti internazionali di ricerca, sono stati invitati numerosi docenti stranieri, con specifiche competenze scientifiche, per lo svolgimento di mini-corsi monotematici nell'ambito del Dottorato di Ricerca o per seminari dipartimentali (~160 nel quadriennio 2014-2017), promuovendo lo scambio di informazioni fra il personale docente del DBS e la creazione di network europei. Un dato che riflette la vivacità nelle attività di collaborazioni internazionali è la percentuale di articoli scientifici con coauthorship straniera (pari al 55%) nel quadriennio 2014-2017 e di capitoli di libri con coautore straniero (pari al 15%***). *** Dati provenienti da IRIS-AIR

Obiettivo 7. Istituzione di una Commissione deontologica.

Al fine di promuovere la buona pratica scientifica e operativa da parte di tutti i ricercatori del Dipartimento, si sono intraprese diverse azioni: i) incontri plenari con esperti esterni, ii) realizzazione di un manuale Good Practice (Ottobre 2015) disponibile sul sito web del Dipartimento per il personale del Dipartimento stesso e divulgato a tutti i giovani (laureandi, dottorandi, assegnisti, borsisti) che entrano

nei laboratori del DBS; infine, iii) è stata istituita una Commissione Deontologica (*Commissione dei Proviviri*) ed è stato redatto un regolamento per gestire eventuali segnalazioni di malcondotta scientifica.

Monitoraggio dei prodotti della ricerca del DBS 2014-2017

Con riferimento alla SUA-RD dell'anno 2013 (Parte prodotti della ricerca - Sezione D - Produzione scientifica), l'analisi del numero di pubblicazioni calcolate nell'arco temporale 2014-2017 per la sola tipologia articolo su periodico i risultati riportati in Tabella 2 mostrano un lieve calo degli articoli, che tuttavia, se riferito al numero dei docenti (Tabella 1), tale non è. Il numero di contributi in volume mostra il mantenimento del tasso di produzione di questa tipologia di prodotto. *Dati provenienti da IRIS-AIR*

Tabella 2 –Riesame della produzione scientifica del DBS nell'arco temporale indicato

Macrotipologia prodotto	2011-2013	Media annua	2014-2017	Media annua
01 Articolo su periodico	522	174.3	666	166.5
03 Contributo in volume	46	15.3	61	15.25

Didattica

Analisi del raggiungimento degli obiettivi didattici (fonti dati: schede di monitoraggio annuale, SUA-CdS)

Al fine di incrementare la qualità della didattica e ottimizzare il percorso formativo, le criticità dei nostri CdS vengono individuate ed analizzate mediante una procedura di monitoraggio che si basa sui questionari degli studenti, una valutazione sull'acquisizione di CFU nei diversi anni e su un continuo dialogo tra CdS, Referente AQ per la didattica e Commissione paritetica (CP). L'intento è ottimizzare i nostri CdS, anche confrontandoli con i benchmark, per quanto possibile nell'ambito delle competenze del Dipartimento.

Per la laurea di I livello in Scienze Biologiche, il numero di avvisi di carriera è stato mediamente superiore rispetto ai CdS della stessa area geografica; sono stati molto numerosi anche gli iscritti totali e quelli regolarmente in corso rispetto agli altri CdS sia della stessa area geografica sia nazionali. L'analisi di questi dati suggerisce quindi un elevato grado di attrattività della proposta didattica fornita dal CdS in Scienze Biologiche. Il rapporto studenti regolari/docenti è decisamente positivo essendo più basso rispetto alla media nazionale e all'area geografica ed è rimasto costante negli ultimi 3-4 anni. Il basso rapporto favorisce un'interazione studente/docente più costruttiva e personalizzata.

Per migliorare il funzionamento dei CdS e incrementarne il potenziale formativo, sono state intraprese diverse iniziative di orientamento in entrata. Inoltre, allo scopo di aumentare l'attrattività dei nostri CdS, sono stati svolti incontri con insegnanti e studenti delle scuole superiori per illustrare le offerte formative e le diverse potenzialità lavorative per i nostri laureati.

Per le lauree di II livello, in alcuni casi è aumentato nel tempo il numero degli iscritti al I anno (BIOEVO);

per BARB e BIONUTRI gli indicatori “avvii di carriera”, “iscritti per la prima volta a LM”, “iscritti” e “iscritti regolari” sottolineano la forte attrattività del CdS, con valori nettamente superiori a tutti e tre benchmark di riferimento; l’attrattività del CdS è pienamente confermata dall’alta percentuale di iscritti al primo anno provenienti da altro Ateneo; ovviamente, l’alto numero di immatricolati e iscritti ha un conseguente e inevitabile impatto negativo sul rapporto numerico tra studenti/docenti.

Per quanto riguarda il CdS in MBC, si è registrato un calo degli iscritti al passaggio da CdS erogato prevalentemente in lingua italiana a CdS completamente in lingua inglese (2015), ma già dall’anno successivo si è osservato un significativo recupero degli avvii di carriera.

Nel caso del CdS in MBB, invece, il passaggio alla lingua inglese (2016) ha coinciso con un significativo aumento degli iscritti nei primi 2 anni accademici di erogazione e, in particolare, degli studenti stranieri che sono quasi decuplicati nel secondo anno di attivazione rispetto al primo.

Gli indicatori relativi al rapporto studenti/docenti sono generalmente bassi rispetto alla media nazionale e di area geografica, ma in linea con gli altri CdS dell’Ateneo. Questo rapporto studenti/docenti potenzialmente sfavorevole non sembra tuttavia avere conseguenze negative sulla qualità della didattica in entrambi i CdS, valutabile dal buon numero medio di CFU acquisiti nel primo anno di corso e nei singoli anni solari considerati, dall’altissimo numero di studenti che proseguono nel II anno nello stesso CdS e dall’alta percentuale di laureati entro la normale durata dei CdS e entro l’anno successivo.

Per tutti i CdS di II livello, la buona attrattività e il buon numero di laureati in corso o entro un anno successivo evidenziano la validità delle strategie implementate. I rapporti con il mondo del lavoro verranno estesi ed aggiornati continuamente, sia per fornire una fotografia attuale agli studenti, che per mantenere elevato il livello della didattica, che deve necessariamente restare al passo con una scienza che è in rapidissima evoluzione.

Per favorire l’orientamento in entrata sono stati prodotti anche dei brevi video promozionali per ciascun CdS di II livello, disponibili sul sito web del dipartimento.

Tra i punti di forza dei 5 CdS di cui il Dipartimento di Bioscienze è referente principale vi è il buon risultato degli incontri annuali con le parti sociali (organizzato dalla Facoltà di Scienze e Tecnologie) da cui è stata quindi riconfermata la piena adeguatezza dell’offerta formativa. Un altro punto di forza è l’elevato numero di studenti laureati che si dichiarano soddisfatti della preparazione ottenuta e della disponibilità e interesse dei docenti.

Si evidenzia che l’elevato riconoscimento dei risultati scientifici ottenuti dai docenti e ricercatori del Dipartimento di Bioscienze ha ricadute positive sulla qualità della didattica e sul gradimento degli studenti, come documentato dalle schede di monitoraggio dei CdS.

Sistema di Assicurazione della Qualità (AQ): *riferire sulle modalità di implementazione del sistema organizzativo interno per la AQ della Ricerca, della Terza Missione e della Didattica, evidenziando criticità, buone pratiche e risultati raggiunti.*

Sistema AQ di Dipartimento

Il sistema per l'AQ del Dipartimento è stato implementato in coerenza con le linee guida del Presidio di Qualità di Ateneo (PQA). Il ruolo operativo è affidato al referente AQ di dipartimento e ai referenti AQ dei CdS. I referenti AQ di CdS e di Dipartimento promuovono la diffusione della "cultura della qualità" e assicurano l'operatività del sistema AQ, svolgendo le seguenti funzioni: trasmettono le linee-guida e le indicazioni del PQA; forniscono supporto e consulenza; monitorano sull'espletamento degli adempimenti previsti. I loro interlocutori principali sono: la Commissione AQ di Dipartimento; i Collegi Didattici; i Consigli di Dipartimento; le Commissioni Paritetiche; i Gruppi Riesame; i Presidenti CdS; il Direttore di Dipartimento; i Presidenti di Comitato Direzione.

Istituzione di una commissione AQ di Dipartimento.

Fin dalla sua costituzione, il DBS ha istituito una **Commissione Scientifica**, che analizza e si occupa di tutti gli aspetti riguardanti la ricerca e il reclutamento. Essa funge quindi da **Commissione AQ dipartimentale**, composta da Direttore e vice-Direttore del Dipartimento e da membri eletti tra PO, PA e RU/RTD, quattro per fascia. Il Referente AQ di Dipartimento è stato nominato in occasione del Consiglio di Dipartimento del 20 giugno 2017. Poiché la valutazione della qualità non può essere lasciata unicamente ad organismi interni, il DBS ha previsto la costituzione di uno Scientific Advisory Board (SAB) composto unicamente da eminenti ricercatori stranieri (v. Punto 4).

AQ Didattica. Dall'anno accademico 2015/2016, il CdL in Scienze Biologiche e i CdLM in Biologia Applicata alle Scienze della Nutrizione, Molecular Biology of the Cell, Biodiversità ed Evoluzione Biologica, Biologia Applicata alla Ricerca Biomedica e Molecular Biotechnology and Bioinformatics hanno nominato un Referente AQ del CdS (un unico Referente AQ per tutti i CdS di area biologica e un Referente AQ per Molecular Biotechnology and Bioinformatics), che è incaricato di guidare il sistema interno di AQ della didattica e di sovrintendere all'attuazione della politica della qualità definita dagli Organi di governo dell'Ateneo mediante l'adozione delle procedure definite dal Presidio di Qualità di Ateneo (PQA). Oltre che con il Collegio didattico e il DBS, il Referente AQ della didattica si relaziona con la Commissione paritetica docenti-studenti del DBS, con il Referente AQ del DBS e con il PQA.

Nell'ambito del Collegio didattico è stato costituito, per ciascun CdS, un Gruppo del Riesame presieduto dal Presidente del Collegio didattico, cui partecipano almeno un rappresentante degli studenti, un membro della segreteria didattica e alcuni docenti del CdS: tale gruppo si interfaccia con il PQA tramite il Referente AQ del CdS per la stesura della scheda di monitoraggio annuale e del rapporto di riesame. Tali documenti sono approvati dal Collegio didattico, che esamina anche il rapporto della commissione paritetica. I documenti di riesame e la relazione della Commissione paritetica vengono poi discusse dal Consiglio di Dipartimento.

AQ Ricerca. Per quanto riguarda la ricerca, il sistema AQ implementato dal Dipartimento prevede che i membri della Commissione Scientifica svolgano un'attività di monitoraggio e riesame degli obiettivi di ricerca del Dipartimento, delle modalità con cui tali obiettivi vengono perseguiti, dei risultati ottenuti dalla ricerca dipartimentale.

In primo luogo, la Commissione Scientifica verifica la coerenza degli obiettivi di ricerca formalizzati dal Dipartimento (e.g. in sede di SUA-RD, del progetto “Dipartimento di Eccellenza”, del presente documento – vedi punto 4) con il Piano Strategico di Ateneo. Tale verifica viene effettuata in occasione di ogni riformulazione degli obiettivi del Dipartimento. Laddove si riscontrino elementi di incoerenza rispetto al Piano Strategico di Ateneo, la Commissione Scientifica provvede a segnalare tali incongruenze alla Direzione, perché siano messe in atto le misure correttive richieste. La Commissione Scientifica provvede inoltre a una verifica delle modalità di implementazione di tali obiettivi da parte del Dipartimento. Pertanto, la Commissione Scientifica effettua un monitoraggio, con cadenza annuale, sulle diverse azioni svolte dal Dipartimento in relazione alla programmazione per il reclutamento del personale docente e tecnico amministrativo e alle modalità di utilizzo e di attribuzione delle risorse interne al Dipartimento, o a diverso titolo fornite dall’Ateneo (fondi interni di ricerca-Linea 2, assegni di ricerca, etc.).

La Commissione Scientifica effettua anche un monitoraggio complessivo delle richieste di finanziamento, dei finanziamenti ottenuti e dei prodotti della ricerca (pubblicazioni e brevetti) avvalendosi degli strumenti disponibili (sito ufficiale del Dipartimento; sistema IRIS-AIR; database dei progetti presso la segreteria del Dipartimento) e richiedendo le informazioni ai docenti del Dipartimento. Il monitoraggio permette di valutare la produttività complessiva del Dipartimento, rilevando eventuali criticità, eventualmente segnalate al Direttore e alla Giunta di Dipartimento per l’adozione di possibili misure correttive.

Terza Missione

Il Dipartimento di Bioscienze (DBS) opera lungo tutte le direttrici della Terza Missione, in stretta sinergia con le proprie attività di ricerca, caratterizzate da una notevole diversità culturale e scientifica. Si tratta di azioni condotte in coerenza con le politiche definite dal Piano Strategico d’Ateneo, oltre che del Dipartimento.

Il DBS è dotato dei seguenti organismi e strutture che operano specificamente per la Terza Missione, o che svolgono Terza Missione oltre alla didattica e alla ricerca: **Centro UniStem, Orto Botanico di Brera e Orto Botanico Città Studi**. Inoltre, il DBS è il dipartimento fondatore del **CusMiBio** (Centro per la Diffusione delle Bioscienze), il cui direttore è stato un docente del DBS fino al 2016; ancora oggi il DBS è il dipartimento che più supporta le attività CusMiBio.

Dal 2016, il DBS si è dotato di una specifica “Commissione per la Terza Missione”. Una delle attività principali di questa commissione è stata la creazione del sito www.bioscienze.bio, una vetrina di presentazione del dipartimento destinato a studenti universitari, al pubblico e alle aziende, per promuovere la conoscenza delle attività didattiche e di ricerca attive nel DBS. Sono stati realizzati sei video promozionali delle lauree magistrali gestite dal dipartimento che, in circa un anno, hanno registrato circa 25000 visualizzazioni su www.youtube.com. Nel 2017, è stato organizzato “Il giardino della scienza”, un evento divulgativo in collaborazione col Fondo Ambiente Italiano (più di 4000 visitatori).

Il DBS partecipa ogni anno alla Notte del Ricercatore (MeetMeTonight), evento coordinato dalla Divisione Ricerca dell’Ateneo, offrendo laboratori o interventi specifici per promuovere il dialogo tra scienziati e cittadini. Infine, numerosi docenti del DBS partecipano, a livello individuale, ad attività

divulgative in scuole o altre istituzioni esterne; a dibattiti pubblici su quotidiani nazionali, con articoli su tematiche attuali relative alla politica universitaria, all'etica della scienza e ad argomenti scientifici di grande attualità. Il DBS collabora attivamente con l'Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere (Milano) e con l'Accademia Nazionale dei Lincei (Roma).

Orti Botanici Città Studi e di Brera

Gli Orti Botanici propongono ogni anno alle scolaresche un'offerta educativa che conta oltre 20 diversi percorsi su temi curriculari e interdisciplinari. L'Orto Botanico Città Studi riceve 1.000-1.200 studenti per ogni anno scolastico; l'Orto Botanico di Brera ha un trend in crescita, dai 1.500 studenti all'anno del 2014-2015 agli attuali 4.000. In quest'ambito, ogni anno i due Orti accolgono una decina di eventi specifici e mostre, sia di propria organizzazione sia in collaborazione con altri enti e istituzioni. L'Orto Botanico di Brera accoglie inoltre ogni anno - unica sede dell'Ateneo oltre alla sede centrale - un allestimento del FuoriSalone del Mobile compatibile con le caratteristiche del giardino (che richiama mediamente tra 60.000 e 120.000 visitatori in 2 settimane).

Relativamente al patrimonio storico-scientifico e museale, si segnala che l'Orto Botanico di Brera (istituito nel 1774/75) è un museo ufficialmente riconosciuto (da Regione Lombardia in base alla legge), unico museo dell'Ateneo. Diretto da un docente del DBS dal 2013, è stato un'istituzione autonoma dell'Ateneo (Museo Astronomico-Orto Botanico di Brera) fino al 2017 quando è confluito nel DBS. L'Orto Botanico Città Studi è riconosciuto come raccolta museale. L'Orto Città Studi è visitato da circa 20.000 persone ogni anno, l'Orto di Brera da circa 150.000, costituendo così un importante luogo d'incontro e di dialogo sui temi di lavoro e ricerca propri delle strutture. Gli Orti stanno al momento realizzando una collana editoriale di venti volumi dedicati a fiori e piante, distribuiti settimanalmente con Corriere della Sera.

UNISTEM

È un centro di ricerca sulle cellule staminali coordinato da un gruppo di ricerca del DBS. Tra i numerosi eventi divulgativi organizzati, di particolare rilevanza è Unistem Day: una giornata dedicata ogni anno alla ricerca sulle cellule staminali, con conferenze e laboratori, che si svolge parallelamente in Italia e all'estero. È in continua crescita e ha coinvolto nel 2018 circa 2400 studenti di scuole superiori italiane e di altre 9 nazioni. L'iniziativa ha portato alla costituzione di un network che conta oggi 74 atenei e centri di ricerca in Italia e all'estero. Per quanto concerne l'alta divulgazione e formazione, ogni anno il Centro UniStem organizza circa 200 *lectures* e giornate di studio rivolte a ricercatori sui temi di ricerca legati alle cellule staminali.

CUSMIBIO

Numerosi docenti del Dipartimento collaborano attivamente con il CusMiBio (Centro per la per la Diffusione delle Bioscienze), che svolge attività d'istruzione, informazione e divulgazione per studenti delle scuole superiori e insegnanti. Possiede laboratori dedicati, frequentati in media da 14.000 studenti per ciascun anno scolastico. Sono offerte anche attività rivolte agli studenti più meritevoli. Ogni anno si svolgono Corsi di aggiornamento e attività specifiche per gli insegnanti e studenti. Il CusMiBio partecipa anche a festival scientifici, in Italia e all'estero.

Trasferimento Tecnologico

Nel periodo dal 2014 al 2018 sono stati depositati 6 brevetti da docenti del DBS.

Alla fine del 2014 è stata completata la cessione di Genespin, spin-off di Unimi creata nel 2004 da 3 Docenti del DBS; questa è una delle operazioni di successo dell'Ateneo, relativamente alla nascita, incubazione e accompagnamento alla piena indipendenza di spin-off di Ateneo.

Negli anni 2014-2017 sono stati attivati 27 contratti conto terzi (5 consulenze e 22 contratti di ricerca) per un totale di 635.000 euro. Il finanziamento conto terzi rimane però una voce minoritaria nel budget del DBS.

Prospettive

Alla luce delle suddette attività, il DBS risulta essere un protagonista importante in numerose iniziative riconducibili alla Terza Missione, la cui estrema varietà e ricchezza di azione lungo tutti gli ambiti che la compongono, rispecchia le anime scientifiche e culturali che coesistono nel DBS. Tale varietà viene colta dalla Commissione per la Terza Missione che opera per il coordinamento e sinergia delle iniziative sopra citate.

4) Strategie ed obiettivi dipartimentali per il triennio 2018-2020

Vengono identificati 8 obiettivi strategici (AQ1, AQ2, FOR1, FOR2, FOR3, RIC1, RIC2, IIMIS1)

Assicurazione della Qualità

1) *Implementare il sistema AQ di Dipartimento individuando con chiarezza i ruoli, i flussi informativi e i livelli di responsabilità*

a. Implementare una struttura gestionale efficiente e condivisa (AQ1)

Oltre agli organi gestionali previsti dallo Statuto di Ateneo, il DBS si è dotato di commissioni stabili costituite da docenti e personale tecnico. Tali Commissioni snelliscono e distribuiscono il lavoro necessario per l'analisi, l'istruzione di pratiche, la definizione di strategie e l'implementazione delle stesse.

Le Commissioni attualmente in essere sono: Commissione Scientifica, Commissione Didattica, Commissione per gli Spazi, le Infrastrutture e i Servizi, Commissione per la Terza Missione, Commissione Rapporti con il Personale Tecnico e Amministrativo, Commissione Dottorati di Ricerca e Formazione Permanente, Commissione Open Science.

I compiti di tali Commissioni sono così riassumibili:

Commissione scientifica, che funge da Commissione AQ dipartimentale

- Elaborare le strategie di sviluppo del Dipartimento
- Analizzare l'andamento delle attività di ricerca dipartimentali in relazione alle strategie previste
- Integrare le esigenze relative alla programmazione ed elaborare il piano triennale di reclutamento
- Coordinare le attività dipartimentali relative a seminari, workshop. ecc.

Commissione Didattica

- Integrare e coordinare le attività didattiche del dipartimento, in sintonia con i coordinatori dei corsi di laurea
- Verificare le coperture dei corsi e i docenti di riferimento
- Elaborare le strategie didattiche del Dipartimento
- Verificare eventuali problemi a livello di didattica e le modalità di intervento

Commissione per gli Spazi, le Infrastrutture e i Servizi

- Mantenere in buono stato di funzionamento le infrastrutture dipartimentali, coordinando le interazioni con gli uffici progettazione e manutenzione di UNIMI
- Assicurare a tutti i docenti del Dipartimento la disponibilità dello spazio necessario per lo svolgimento delle attività di didattica, ricerca e amministrazione, anche mediante periodica revisione delle assegnazioni di spazi
- Organizzare la grossa strumentazione dipartimentale e coadiuvare il Direttore in occasione della necessità di acquisizione di nuova grande strumentazione.

Commissione per la Terza Missione

- Individuare azioni collettive per la valorizzazione e la diffusione della conoscenza prodotta nel DBS e per il trasferimento tecnologico
- Promuovere interventi di orientamento e di diffusione di cultura scientifica (eventi, materiali, progetti, ...) e la valorizzazione del patrimonio scientifico e museale
- Pianificare un coordinamento delle attività di Terza Missione operate dai gruppi di ricerca del DBS

Il tutto in coerenza e con interazione con le strutture d'Ateneo che operano in questo settore.

Commissione Rapporti con il Personale Tecnico e Amministrativo

La gestione del Dipartimento richiede operatività ed efficienza sui fronti della ricerca (gestione grant, gestione ordinativi, servizi generali di supporto alla ricerca, servizi alle piattaforme) e della didattica (gestione studenti delle LT, LM e dei Dottorati); il ruolo del PTA è cruciale per lo svolgimento di questi compiti. Per mantenere un rapporto di chiarezza e fiducia tra il PTA, le problematiche associate alle gestioni di cui sopra vengono presentate ed analizzate nelle riunioni di Giunta cui partecipano i rappresentanti del PTA e in caso di problematiche complesse da una apposita commissione costituita da 5 docenti strutturati e 5 rappresentanti del PTA.

Commissione Dottorati di Ricerca e Formazione Permanente

- Coordinare le attività dipartimentali legate ai dottorati di ricerca cui i membri del dipartimento partecipano
- Avanzare proposte di nuove strategie per la formazione di studenti, dottorandi, assegnisti, postdoc e membri strutturati del DBS

Commissione Open Science

- Individuare le policy Open Science applicabili al Dipartimento
- Definire modalità e ambiti di applicazione di tali policy
- Stilare un manuale riportante le norme di comportamento, le regole di una corretta condotta scientifica, le indicazioni per l'applicazione delle policy Open Science.

Tale manuale viene fornito a ogni persona frequentante i laboratori del dipartimento, che firma la presa visione e l'impegno a seguire le indicazioni riportate. Il manuale verrà rieditato ogni triennio oppure in occasione di cambiamenti importanti nelle policy dipartimentali.

Le Commissioni suddette lavorano in sintonia con il Direttore, il Vice-Direttore, la Giunta e con il Consiglio di Dipartimento. È inoltre costituita una Commissione dei Proviviri, che si riunisce in caso di necessità per valutare eventuali situazioni di conflitto e di sospetta malcondotta scientifica.

Nel prossimo triennio la Commissione per gli Spazi, Infrastrutture e i Servizi sarà molto impegnata nella pianificazione/organizzazione del trasferimento ad Expo, oltre che nel mantenimento delle infrastrutture di Città Studi. La Commissione Open Science elaborerà una versione aggiornata del manuale, espandendo soprattutto le indicazioni che riguardano la condivisione dei metodi e dei risultati della ricerca (Open Science). La Commissione Scientifica si occuperà di implementare ed eventualmente modificare le strategie di sviluppo del Dipartimento. Sarà inoltre impegnata nell'accompagnare il Dipartimento nella direzione prevista, avanzando proposte operative, e nel verificare che gli obiettivi prefissati vengano raggiunti.

b. Implementare una valutazione delle attività dipartimentali, in termini di ricerca e di terza missione. (AQ2)

L'assicurazione della qualità non può essere garantita esclusivamente da organi interni all'istituzione, ma è necessario un organismo terzo che valuti le attività dipartimentali, in termini di ricerca, didattica e di terza missione.

Il Dipartimento ha deliberato l'istituzione di uno Scientific Advisory Board (SAB) costituito da ricercatori stranieri di fama internazionale, con competenze tali da coprire la gran parte delle attività di ricerca del DBS. Al momento della stesura del presente documento, hanno dato la propria disponibilità: Prof. Brenda Andrews, University of Toronto (CA), Prof. Filippo Mancia, Columbia University (USA), Prof. José Fejo, University of Maryland (USA), Prof. Luciano di Croce, CRG Barcelona (E).

Il compito del SAB sarà di aiutare la Direzione del DBS nell'analizzare le strategie di sviluppo di ricerca, didattica e terza missione proposte, seguire l'implementazione delle strategie stesse e valutare gli effetti e i risultati di tale realizzazione, eventualmente suggerendo cambiamenti delle strategie stesse.

Il SAB svolgerà il proprio ruolo sulla base di documentazioni fornite per tempo dal DBS, e attraverso la partecipazione a Workshops di aggiornamento che si terranno periodicamente. A seguito di ciascun Workshop e di incontri con rappresentanti del personale del DBS, il SAB presenterà al Direttore una relazione scritta, in parte basata su domande predisposte dal Direttore stesso. Le risposte e le valutazioni del SAB si tradurranno, nei limiti delle possibilità materiali, in azioni e implementazioni in grado di indirizzare lo sviluppo del Dipartimento verso programmazione e gestione di alto livello internazionale.

Il primo workshop di presentazione del Dipartimento allo SAB è fissato per il 17-18 Gennaio 2019. Comprenderà una sezione scientifica (presentazione delle tematiche di ricerca), una tavola rotonda con descrizione della visione e della missione del DBS e la condivisione delle strategie dipartimentali. Il secondo Workshop riguarderà la valutazione dei risultati ottenuti (Gennaio 2021).

Didattica

1) *Migliorare la sostenibilità della didattica ottimizzando l'utilizzo della docenza interna e mantenendo l'impiego delle risorse nei limiti dei requisiti di docenza e in misura adeguata al Nr. degli studenti.*

- Migliorare la sostenibilità della didattica coprendo i corsi di base con i PO; reclutare docenti con competenze che rafforzino oltre alla qualità della ricerca, la modernità della didattica. **(FOR1)**

La Didattica erogata dal DBS nell'ambito dei CdS legati alle Scienze Biologiche, alle Biotecnologie e alle Scienze Naturali viene resa sostenibile da tempo limitando le docenze a contratto. I corsi delle discipline di base, molto frequentati e con studenti molto giovani, vengono generalmente affidati a docenti con lunga esperienza didattica, per lo più PO. Ai giovani ricercatori viene data la possibilità di crescere e costruire una capacità didattica importante tenendo corsi a numeri più ristretti di studenti più maturi e su tematiche vicine o sovrapposte a quelle che i ricercatori stessi sviluppano nell'ambito delle attività di ricerca.

Nel caso di CdS che prevedano l'insegnamento di materie non direttamente coperte dalle competenze del corpo docente del DBS (e.g. alcuni corsi della LM in Quantitative Biology), la programmazione del reclutamento verrà orientata in questa direzione portando all'inserimento in organico di ricercatori e docenti con le competenze appropriate. Per questo prevediamo di acquisire almeno due RTD-B e due PA dall'esterno.

Con l'istituzione di nuovi Corsi di Laurea (vedi punto 2) e l'incremento del numero di studenti, il DBS prevede di investire sulla crescita di alcuni giovani, creativi, produttivi e didatticamente eccellenti promuovendoli a professori di prima fascia, in modo da incrementare la copertura tramite PO e aumentare la qualità della didattica dei corsi di base. Nel triennio prossimo, prevediamo inoltre di stabilizzare un numero elevato di giovani ricercatori a tempo determinato, molti dei quali con esperienze all'estero, che possano apportare alle attività

didattiche del DBS modernità nei contenuti, innovazione nelle modalità di erogazione dei corsi, incrementando al tempo stesso la sostenibilità del carico didattico complessivo.

- Ottimizzare la trasmissione delle conoscenze e il rapporto docente-studente erogando cicli di lezioni parallele per i corsi più frequentati

La Commissione Didattica tiene la situazione sotto stretto controllo e, grazie a questo, gli attuali corsi erogati dal DBS non rappresentano un problema.

L'impegno, soprattutto in previsione dell'istituzione di nuovi CdS e LM (vedi sotto), è di continuare ad analizzare la situazione ed eventualmente intervenire prontamente mediante modifiche degli incarichi didattici e/o revisione della programmazione di reclutamento.

Secondo le nuove modalità previste dall'Ateneo, la scheda di monitoraggio annuale ha sostituito il rapporto del riesame. Il Presidente del Collegio Didattico si incarica di compilare la scheda di monitoraggio annuale in base ai dati messi a disposizione dall'Ateneo. Tale scheda dovrà essere approvata con delibera del competente Collegio Didattico Dipartimentale e ratificata dal Consiglio di Dipartimento e dal Comitato di Direzione della Struttura di Raccordo. Il Gruppo del Riesame del CdS si riunirà tre volte all'anno al fine di analizzare l'andamento dei corsi in base alle informazioni contenute nella scheda SUA-CdS, nei precedenti rapporti di riesame e nelle schede di monitoraggio. Tale analisi avrà lo scopo specifico di valutare l'attuazione e la validità di misure correttive precedentemente pianificate, la necessità di intraprendere eventuali azioni correttive in base a nuove problematiche emerse, di monitorare i dati disponibili (dati statistici su immatricolazioni, abbandoni, esperienze degli studenti; questionari di valutazione della didattica, opinioni dei laureati, ingresso nel mondo del lavoro; opinioni delle parti sociali) e di procedere alla stesura della scheda di monitoraggio.

2) *Riqualificare l'offerta didattica rispetto alla domanda del mercato del lavoro, alle nuove figure professionali e alle competenze richieste, all'occupabilità del laureato, e alla sua formazione critica.*

- Riqualificare l'offerta didattica, rimodernando l'offerta formativa della laurea triennale in scienze biologiche e istituendo nuovi corsi di LM, che rispondano ai cambiamenti nelle discipline biologiche e biotecnologiche e alle esigenze del mercato del lavoro (**FOR2**).

Dall'anno accademico 2018-2019, il DBS, in collaborazione con il Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali – Produzione, Territorio, Agroenergia, sarà responsabile di un nuovo corso di laurea magistrale in lingua inglese denominato Plant Science. Tale CdS prevede la realizzazione di un percorso comune per il conseguimento del doppio titolo con l'Università di Grenoble-Alpes; durante il primo anno, gli studenti svolgeranno il primo semestre all'Università di Grenoble-Alpes e il secondo semestre all'Università degli Studi di Milano; nel secondo anno, saranno liberi di scegliere tra le due università, anche in funzione del laboratorio dove decideranno di svolgere il lavoro di tesi sperimentale. A livello nazionale, nella classe "LM-6 Biologia" esiste un solo CdS di ambito vegetale, denominato Biotecnologie Vegetali e attivato dall'Università degli Studi di Torino, caratterizzato da un

approccio più biotecnologico che biologico. Da qui l'esigenza di istituire una nuova LM focalizzata sulla biologia vegetale, in grado di intercettare al meglio il rapido evolversi delle conoscenze del settore e il progressivo sviluppo di sbocchi occupazionali tradizionali e nuovi. Il CdS magistrale in "Plant Science" si propone di formare esperti qualificati nel campo della biologia vegetale in grado di affrontarne le nuove sfide imposte dalla bioeconomia: i laureati saranno in grado di affrontare le problematiche relative alla sicurezza alimentare e all'uso sostenibile di fonti rinnovabili a fini industriali, garantendo al tempo stesso la protezione dell'ambiente, a tutti i livelli: molecolare, organismico, evolutivo e ambientale.

Per garantire la formazione di personale in grado di analizzare/utilizzare l'enorme mole di dati derivanti dai progetti di sequenziamento di acidi nucleici in atto in tutto il mondo, il DBS, in accordo con il Politecnico di Milano, ha elaborato la proposta di un nuovo corso di laurea magistrale della classe LM8 in lingua inglese interuniversitario, denominato Bioinformatics and Computational Genomics. Non esiste al momento in Italia una realtà che fornisca competenze integrate come quelle proposte. La previsione è di attivarlo a partire dall'anno accademico 2019-2020.

Infine, il DBS sta elaborando la proposta di istituzione di una LM (provvisoriamente) denominata Quantitative Biology da attivare a partire dall'AA 2020/2021, nel cui ambito lo studio di singole molecole, singole cellule, tessuti e organi si realizzerà in termini interdisciplinari, integrati con approcci computazionali e bioinformatici. Il percorso di studi, in lingua inglese, prevederà, inoltre, stage di ricerca nei laboratori del DBS e l'accesso alle sue piattaforme tecnologiche.

Per mantenere l'offerta didattica alle frontiere delle scienze della vita e in linea con le aspettative degli stakeholder, il DBS ogni triennio elaborerà un'analisi delle esigenze del mercato. All'ampia platea di alumni, che hanno frequentato il Dipartimento e che ora sono attivamente impegnati nel mondo del lavoro a livello nazionale ed internazionale, verrà somministrato un questionario per evidenziare difficoltà, successi, cambiamenti ed esigenze percepite.

3) *Potenziare l'internazionalizzazione dell'offerta formativa, l'attrattività e la mobilità internazionale degli studenti e del personale impegnato nella ricerca e nella didattica; potenziare la capacità di reclutare personale docente all'estero. (FOR3)*

Il livello di internazionalizzazione del DBS è già elevato rispetto agli standard nazionali (come descritto a sopra). Nel prossimo triennio verranno istituiti tre nuove LM in lingua inglese (vedi punto 2 sopra). Una di queste (Plant Science) è una laurea congiunta con l'Università di Grenoble e prevede che il 50% degli iscritti siano di nazionalità francese. Inoltre gli studenti frequenteranno per il 50% del tempo Unimi e per il 50% l'università di Grenoble. Queste azioni certamente porteranno ad una maggiore visibilità internazionale del DBS e di conseguenza di Unimi. Il DBS sta investendo molto nell'implementazione di piattaforme tecnologiche, nel reclutamento di giovani creativi e molto attivi nella ricerca a livello internazionale, nella formazione di frontiera

in lingua inglese. Tutte queste azioni sono anche orientate ad incrementare l'attrattività nei confronti di ricercatori e studenti provenienti non solo dall'estero, ma anche da altre parti di Italia, che troverebbero nel DBS un terreno fertile per lo sviluppo di progetti di ricerca innovativi e interdisciplinari. Come illustrato sopra nel punto 1a, prevediamo il reclutamento di nuovi ricercatori dall'esterno, di questi almeno due dovranno provenire dall'estero.

- 4) *Investire nei percorsi dottorali rendendoli competitivi e attrattivi anche a livello internazionale: riprogettare l'offerta in ottica di qualità ed eccellenza scientifica, favorire l'inserimento lavorativo in contesti accademici e non, anche a livello internazionale (FOR4)*

I docenti del DBS partecipano a due corsi di Dottorato (Dottorato in Ricerca in Biologia Molecolare e Cellulare e Dottorato di Ricerca in Scienze Ambientali). Il Dottorato di Ricerca in Biologia Molecolare e Cellulare (DBMC) è un corso in lingua inglese, ha stipulato un accordo di cotutela con l'Università di Darmstad (Germania) e un accordo di rilascio di doppio titolo con lo European Molecular Biology Laboratory (EMBL). È inoltre inserito in un progetto europeo Marie Curie, che ha conferito al DBMC due borse di studio. Per questi motivi, è stato riconosciuto dal MIUR come dottorato innovativo a caratterizzazione internazionale. Nel prossimo triennio prevediamo di mantenere queste relazioni internazionali ed esplorare possibilità di espanderle ad altre istituzioni straniere. L'attrattività del DBMC verrà incrementata con operazioni di pubblicizzazione delle attività e dei bandi di ammissione al DBMC anche su web e tramite social media. A questo scopo, verrà implementato anche un sito web in lingua inglese che illustri i progetti di ricerca disponibili, che mostri video testimonianze di docenti e dottorandi e riporti i successi scientifici ottenuti dagli stessi. A partire dal 2019-2020, il DBMC prevede di implementare un curriculum specifico, in lingua inglese, orientato alla Quantitative Biology. Il DBS prevede di contribuire fornendo una borsa di studio aggiuntiva all'anno, specificamente dedicata a questo nuovo curriculum formativo. Pensiamo così di incrementare il potenziale formativo del DBMC e di migliorare le aspettative di placement dei nostri dottorandi. Per favorire il mantenimento di un senso di comunità, di contatti tra docenti e ex dottorandi, per costruire un mezzo per la diffusione di informazioni ed opportunità (e.g. borse di studio, partnership in progetti di ricerca, offerte di posizioni), prevediamo di istituire un gruppo LINKEDIN cui vengano invitati tutti gli alumni del DBMC.

Ricerca

- 1) *Dare visibilità sociale e accesso aperto ai risultati della ricerca verso la comunità scientifica e verso la società in coerenza con le linee guida LERU e con la missione dell'università pubblica*
Aumentare il peso dell'open science, spingendo per la distribuzione dei risultati della ricerca. Aumentare le collaborazioni internazionali e le pubblicazioni conseguenti. (RIC1)

Il DBS incoraggia il deposito di pre- e post-print sull'Archivio Istituzionale di Ateneo (AIR). L'implementazione del sistema SHERPA/RoMEO sulla piattaforma AIR consente all'utente il

controllo immediato della versione migliore per il self-archiving. L'ultima rilevazione statistica vede il DBS secondo fra i 33 Dipartimenti di Unimi con un deposito in open access pari al 42%. Obiettivo del prossimo triennio è incrementare questo valore e il posizionamento del DBS nel contesto dell'Ateneo. Il monitoraggio periodico, per il quale il DBS ha da tempo nominato referenti interni, continuerà e sarà reso più frequente. Lo stato dell'open access sarà fatto oggetto di regolare discussione in sede di Consiglio di Dipartimento.

Prevediamo, nel triennio, un incremento dell'apertura e visibilità verso la comunità scientifica nazionale e internazionale, anche attraverso strumenti di accesso agli articoli non ancora pubblicati o revisionati (come BioRxiv, il cui utilizzo è in crescita).

Prerequisito per l'incremento dei co-autoraggi con colleghi di altre istituzioni è la creazione di contatti scientifici con gli stessi. Il DBS faciliterà queste interazioni attraverso diversi strumenti. La serie seminariale interna è già uno strumento idoneo allo scopo e sarà mantenuta inalterata. A questa si aggiungeranno le serie seminariali fatte nel contesto dei Workshops del Dipartimento di Eccellenza. I membri del SAB sono infatti invitati a relazionare ai colleghi le loro ricerche. Si tratta in questo caso di ospiti spesso extra europei, per cui gli inviti sono di solito resi difficili dal limitato budget dipartimentale, ma resi possibili dal piano del Dip. di Eccellenza. Infine, saranno organizzati corsi tematici per il percorso di Dottorato in Molecular and Cellular Biology, aperti a tutti.

2) *Migliorare la qualità della ricerca e dell'ambiente di ricerca con riferimento a tutte le aree e al contesto nazionale e internazionale.*

Migliorare la qualità della ricerca investendo in ammodernamento e strumentazione innovativa, reclutando personale ad hoc, stimolando giovani ad effettuare periodi di training all'estero. (RIC2)

Qualsiasi miglioramento della qualità della ricerca passa per tre ineludibili passaggi, in ordine di importanza: (i) personale; (ii) strumentazione; (iii) finanziamenti.

(i) Personale. Come evidenziato in precedenza, DBS ha proceduto nell'ultimo triennio a un profondo rinnovamento e ringiovanimento del personale docente, che ha investito, con diversi gradi di profondità, tutte le aree tematiche. Questo processo continuerà durante il 2018 con l'inserimento di altri quattro Docenti, previsti dal Progetto dei Dipartimenti di Eccellenza (2 PA e 2 RTD-B), in aree tematiche innovative. Ciò garantirà una solida continuità scientifica ben oltre il prossimo triennio. Il numero e la qualità di nuove competenze già introdotte, o che verranno introdotte entro il 2018, garantirà un aumento delle collaborazioni interne ed esterne, così come è stato per quelle introdotte nel passato triennio.

(ii) Strumentazione. Unimi ha recentemente investito in strumentazioni sofisticate che assicurano la possibilità di svolgere indagini molecolari, cellulari e di organismo in linea con le tecniche di assoluta avanguardia. Inoltre, DBS sta progressivamente aggiornando il parco-strumenti dipartimentale di medio impatto, condiviso tra tutti i gruppi del Dipartimento. Nell'ambito del progetto legato al dipartimento di eccellenza, il DBS ha programmato un investimento significativo per l'acquisizione entro il 2019 di strumenti di avanguardia (High Content Analysis

microscopy, Light Sheet microscopy, Single Cell sequencing, automated Synthetic Genomic Arrays and Chemical Genomic Arrays) che consentiranno ai ricercatori di sviluppare progetti di ricerca innovativi e saranno importanti per incrementare l'attrattività di ricercatori da altre università italiane e da istituzioni estere. E' chiaro che sia nel caso delle strumentazioni di Ateneo, che in quelle più propriamente DBS, la costante manutenzione ed eventuale aggiornamento rappresenteranno un rilevante esborso, di cui ci aspettiamo Unimi si farà, in gran parte, carico, così come è avvenuto nel recente passato. Per rendere più efficiente il lavoro dei diversi gruppi di ricerca e promuoverne le interazioni scientifiche, il DBS ha in programma per il 2019 la costituzione di una nuova piattaforma dipartimentale di microbiologia e genomica funzionale, che si occuperà di gestire a tutti i livelli le collezioni di microrganismi dipartimentali e di implementare sistemi di screening microbiologici orientati all'identificazione e caratterizzazione di antibiotico resistenze, di interazioni tra proteine e di interazioni genetiche tra mutazioni o tra prodotti genici e piccole molecole. A questo scopo verranno impiegate due unità di personale tecnico già presenti e un'unità di personale tecnico reclutata ad hoc. La strumentazione necessaria è in parte già disponibile ed in parte verrà acquisita nell'ambito del progetto legato al dipartimento di eccellenza. Altre piattaforme sono già state ipotizzate (e.g. piattaforma di genome editing), e verranno implementate non appena si renderanno disponibili risorse in termini di personale tecnico.

(iii) Finanziamenti. Per quanto riguarda i finanziamenti, DBS ha una lunga e provata capacità di attrarre di competitivi, specificamente in ambito europeo e da organizzazioni non-profit: da queste fonti, infatti, derivano la maggior parte dei finanziamenti DBS. È essenziale notare, però, che in questi ambiti c'è un limite, dovuto all'esiguo numero di agenzie di finanziamento, oltre il quale è estremamente difficile procedere. È possibile che questo limite sia vicino ad essere raggiunto da DBS. È quindi ragionevole ritenere che ogni ulteriore espansione non possa che venire da finanziamenti competitivi pubblici (MIUR, Min Sanità, MIPAF, Regione Lombardia), il cui progressivo prosciugamento nell'ultimo quinquennio, almeno nell'ambito delle scienze della vita, ha oggettivamente rappresentato il fattore limitante all'espansione delle attività di DBS. In assenza di una chiara inversione di tendenza su questo fronte, è improbabile che DBS possa dispiegare tutte le potenzialità di risorse umane e tecniche, al servizio della comunità che in questi anni è venuta acquisendo.

Terza Missione

Implementare divulgazione scientifica dentro e fuori l'ateneo (IIIMIS1)

Il sito internet (www.bioscienze.bio), che è stato creato per essere una vetrina per la didattica di tutti i livelli e la ricerca svolte in dipartimento, verrà ulteriormente potenziato arricchendolo di nuove informazioni e funzionalità.

In continuità con il recente passato, come da descrizione nei punti precedenti relativamente alla Terza Missione, il DBS proseguirà il suo attivo impegno nella divulgazione scientifica, nella lotta al pensiero anti-scientifico e nei contatti con la società in generale. Nel prossimo triennio il DBS continuerà confrontarsi con la società organizzando periodicamente nuovi momenti di accesso ai risultati della ricerca per la società (Fascination of Plants Day, Giardino della Scienza, incontri di divulgazione scientifica, mostre e altri eventi), attraverso UniStem, CusMiBio, gli Orti Botanici e

le iniziative individuali dei docenti, oltre che con le iniziative promosse dall'Ateneo, quale la Notte del Ricercatore. Incoraggerà altresì il trasferimento tecnologico e le relazioni con le aziende.

L'interazione con il mondo della scuola continuerà con interventi di orientamento, alternanza scuola-lavoro e progetti specifici, anche in collaborazione con le strutture d'Ateneo preposte e/o enti esterni. Proseguirà anche l'azione di cura e valorizzazione del patrimonio scientifico e museale, anche in collaborazione con aziende e enti esterni e su progetti specifici.

La Commissione Terza Missione attuerà una ricognizione delle iniziative dei gruppi di ricerca DBS finalizzata a un efficace coordinamento e a una migliore promozione.

Anche per quanto riguarda la Terza Missione, il sistema AQ del Dipartimento svolgerà i suoi compiti alla luce degli obiettivi delineati dal Piano Strategico di Ateneo e dal Dipartimento. Riferendosi agli organi competenti (referente del Dipartimento per la Terza Missione e Commissione Promozione del Dipartimento), la Commissione AQ effettuerà un monitoraggio, con cadenza annuale, sulle attività riferibili alla Terza Missione, verificando la coerenza di tali attività con le linee guida ministeriali, con il Piano Strategico di Ateneo, con gli obiettivi del Dipartimento. La valutazione delle attività di Terza Missione svolte verrà effettuata considerando l'intensità di tali attività l'impatto prospettico delle stesse.