

CONFERENZA NAZIONALE PERMANENTE DEI CORSI DI STUDIO IN BIOTECNOLOGIE

ASSEMBLEA GENERALE

Adunanza del 16 gennaio 2020

Aula Marini Bettolo - Dipartimento di Biologia Ambientale
Università degli Studi di Roma La Sapienza

Alle ore 11:00 il prof. Antonio Marzocchella, Presidente della Conferenza, apre la riunione odierna, convocata il 30/12/2019, e ringrazia i convenuti. Sono presenti (anche per delega) 73 membri della Conferenza, su un totale di 133 membri, e sono pervenute 29 giustifiche (dettagli presenze/deleghe in Allegato 1). A norma dello Statuto, l'Assemblea Generale è validamente costituita. È altresì presente la Dott.ssa Antonella Carillo, rappresentante di FINBIO e il Dott. David Edler, rappresentante dell'ANBI. Il prof. Manetti svolge il ruolo di Segretario.

Il Presidente dà inizio ai lavori e richiama l'ORDINE DEL GIORNO riportato nella convocazione dell'Assemblea Generale del 30/12/2019:

- 1) Comunicazioni**
- 2) Laurea in Biotecnologie (Classe L2) – proposta Syllabus**
- 3) Test di accesso ai corsi di studio della classe L2.**
- 4) LM7, LM8 e LM9: censimento dell'offerta delle LM, condizioni di accesso, sbocchi lavorativi**
- 5) proposta riforma Ordine dei Biologi**
- 6) Varie**

Si passa al punto 1) all'OdG.

1) Comunicazioni

Il Presidente ricorda alla Conferenza le attività svolte nel corso dell'anno. In particolare:

- la nota del 18/2/2019 (redatta dalla Giunta e approvata per via telematica dalla Conferenza) riguardante le modalità di accesso alla LM in Medicina e Chirurgia presso l'Università di Ferrara e riflessi sui CdS L2;
- il censimento dei CdS L2 in Italia che ha permesso di avere una fotografia aggiornata all'a.a. 2019/20 dell'offerta formativa, nonché il quadro delle modalità di accesso ai CdS stessi;
- Il censimento delle LM7, LM8, LM9;
- la nota redatta dalla Giunta riguardante la proposta di modifica dell'Ordine dei Biologi, in discussione al punto 5 dell'OdG.

Il Presidente passa al punto 2) all'OdG.

2) Laurea in Biotecnologie (Classe L2) – proposta Syllabus

Il Presidente presenta all'Assemblea il censimento dell'offerta formativa delle Lauree della classe L2 in Italia (inviato ai membri della Conferenza unitamente alla convocazione: Allegato 2) aggiornata all'a.a. 2019/20. La Giunta ha provveduto ad analizzare l'offerta e a

proporre un syllabus in accordo con le linee guide approvate dalla Conferenza nel 2011 con l'introduzione delle Aree di Competenza (si veda Allegato 3 – presentazione). Le "Aree di competenza" sono disgiunte dagli ambiti identificati per la classe e individuano raggruppamenti di SSD impegnati a garantire progetti formativi in aree culturali specifiche. Le Aree di Competenza individuate (Agraria, Farmaceutica, Industriale, Medica, Veterinaria) sono tipicamente riscontrate nella panoramica dell'offerta didattica Italiana - distinte per conoscenze essenziali richieste – e non intendono esaurire le possibili sfumature di obiettivi formativi che possono essere offerti nelle varie sedi Italiane. La Giunta propone alla Conferenza il Syllabus allegato alla convocazione (Allegato 4) evidenziando che l'intento è quello di tracciare un obiettivo comune per i CdS Laurea L2 offerte in Italia. Il numero di CFU riportato nel documento non rappresenta un obbligo per i CdS ma piuttosto una visione comune da perseguire nel corso della rivisitazione degli Ordinamenti/Regolamenti dei CdS. Gli stessi minimi auspicabili devono essere intesi compatibilmente con i vincoli di sede riguardante la consistenza minima dei moduli (multiplo 5, 6, etc.). Segue un'ampia e articolata discussione con interventi dei proff. Bitto (Un Messina), Bianchi (Un Urbino), De Philippis (Un Firenze), Fattorusso (Un Vanvitelli), Manetti (Un Roma Sapienza), Marinelli (Un Insubria), Marzocchella (Un Napoli Federico II), Pagnotta (Un Sannio), Perini (Un Bologna), Poli (Un San Raffele), Prat (Un. Piemonte Orientale), Taramelli (Un Milano), Terrazzano (Un Basilicata) e Zambrano (Un Napoli Federico II). L'attenzione è stata focalizzata sugli obiettivi del Syllabus, la struttura dei minimi auspicabili, la possibilità di includere altre Aree di Competenza, i CFU da dedicare alle attività di laboratorio, la ricaduta della condivisione del Syllabus sulla mobilità degli studenti in Italia. Alla fine della discussione l'Assemblea Generale approva all'unanimità la versione del Syllabus (Allegato 4) sottolineando quanto riportato di seguito:

- i minimi auspicabili devono essere intesi compatibilmente con i vincoli di sede riguardante la consistenza minima dei moduli (multiplo 5, 6, etc.);
- le Aree di Competenza saranno rivisitate in futuro nel caso in cui si individuano aree condivise in Italia tra CdS (e.g. bioinformatica, ambiente);
- il 15% dei CFU erogati da dedicare alle attività di laboratorio deve essere inteso come "laboratorio a posto singolo".

Esaurita la discussione si passa al punto 3) all'OdG.

3) Test di accesso ai corsi di studio della classe L2.

Il Presidente mostra il risultato del censimento svolto dalla prof.ssa Laura Cipolla delle modalità di accesso ai corsi di laurea L2 in Italia, compreso il numero massimo fissato (dove esistente) per ciascuna sede (si veda Allegato 3 – presentazione). Il prof. Livio Trainotti presenta alla Conferenza la rassegna delle modalità di ammissione, le differenze strutturali/culturali, le opportunità di erogazione (Allegato 5). Segue un'ampia e articolata discussione con interventi dei proff. Bitto (Un Messina), Bianchi (Un Urbino), Cipolla (Un Bicocca), De Philippis (Un Firenze), Dell'Aquila (Un Bari), Defilippi (Un Torino), Fattorusso (Un Vanvitelli), Guarino (Un Roma Tor Vergata), Manetti (Un Roma Sapienza), Marinelli (Un Insubria), Marzocchella (Un Napoli Federico II), Pagnotta (Un Sannio), Perini (Un Bologna), Poli (Un San Raffele), Taramelli (Un Milano), Tavanti (Un Pisa), Terrazzano (Un Basilicata), Trainotti (Un Padova) e Verri (Un Salento). L'attenzione è stata focalizzata su: formazione richiesta ai diplomati per accedere ai test, alle azioni "motivazionali" da mettere in atto per fidelizzare gli studenti, contenimento dei costi per gli studenti, modalità di test diffusi in Italia, condivisione dei test per favorire la mobilità nazionale degli studenti, soluzioni che favoriscano lo scorrimento delle graduatorie in tempi brevi. Alla fine della discussione l'Assemblea Generale delibera di dar mandato alla Giunta di approfondire le differenze tra i test a formulare alla Conferenza una proposta da adottare possibilmente, se compatibile con le tempistiche delle sedi, già per l'a.a. 2020/21.

Esaurita la discussione si passa al punto 4) all'OdG.

4) LM7, LM8 e LM9: censimento dell'offerta delle LM, condizioni di accesso, sbocchi lavorativi

Il Presidente presenta alla Conferenza il censimento delle LM7 (svolto dal prof. De Philippis), LM8 (svolto dai proff. Marinelli e Marzocchella) e LM9 (svolto dai proff. Betti e Fattorusso) (si veda Allegato 3 – presentazione). Il censimento sarà portato all'attenzione dei Coordinatori dei CdS per condividerne la correttezza e le condizioni di accesso. Una prima analisi dell'offerta formativa svolta per la LM8 evidenzia l'ampia forchetta dell'offerta formativa, riflesso delle specificità delle sedi.

Il Presidente presenta alla Conferenza lo stato occupazionale dei laureati magistrali censito da Alma Laurea a 1 anno, 3 anni e 5 anni dal conseguimento del titolo di studio (si veda Allegato 3 – presentazione). Segue una breve discussione sulle potenzialità lavorative dei laureati magistrali con interventi anche dei rappresentanti delle associazioni dei Biotechnologi. L'analisi della situazione occupazionale, anche se parziale e da integrare con le informazioni disponibili ad ANBI e FIBIO, evidenzia le differenze lavorative tra le tre classi di LM nonché una riduzione graduale del tempo di attesa per il primo lavoro. La Conferenza da mandato alla Giunta di approfondire l'analisi svolta anche a supporto delle future azioni da intraprendere nel caso di modifica della declaratoria delle classi LM.

Esaurita la discussione si passa al punto 5) all'OdG.

5) proposta riforma Ordine dei Biologi

Il Presidente presenta alla Conferenza (si veda Allegato 3 – presentazione) la proposta avanzata dall'Ordine dei Biologi della modifica dell'organizzazione dell'Ordine stesso e la nota redatta dalla Giunta, completa dei confronti delle classi LM coinvolte nella riforma, inviata allegata nella convocazione (Allegato 6). Il Presidente aggiorna la Conferenza sugli incontri tenutisi con i rappresentanti dell'Ordine dei Biologi, del CBUI e delle associazioni dei Biotechnologi. Segue un'ampia discussione con interventi anche dei rappresentanti di ANBI e FiBio. La Conferenza condivide e approva la nota redatta dalla Giunta (Allegato 6) e dà mandato al Presidente di portare nelle sedi opportune le motivazioni riportate nel documento.

Esaurita la discussione si passa al punto 6) all'OdG.

6) Varie

Esaurita la discussione la riunione è chiusa alle ore 16.00.

Università	CdS	Referente		Riunione del 16 1 2020		
		Cognome	Nome	giustifica	Delega	presenza
Libera Università "Vita Salute S.Raffaele" MILANO	Ricerca Biotecnologica in Medicina	POLI	Guido			x
Libera Università "Vita Salute S.Raffaele" MILANO	Biotechnology and Medical Biology	BIANCHI	Marco Emilio		x	
Università degli Studi "Magna Graecia" di Catanzaro	Biotecnologie	IULIANO	Rodolfo	x		
Università degli Studi del PIEMONTE ORIENTALE "Amedeo Avogadro"-Vercelli	Biotecnologie	PRAT	Maria Giovanna			x
Università degli Studi del PIEMONTE ORIENTALE "Amedeo Avogadro"-Vercelli	Medical Biotechnology	GAIDANO	Gianluca			
Università degli Studi del SANNIO di BENEVENTO	Biotecnologie	PAGNOTTA	Stefano Maria			x
Università degli Studi del SANNIO DI BENEVENTO	Biotecnologie Genetiche e Molecolari	AMBROSINO	Concetta			x
Università degli Studi della BASILICATA	Biotecnologie (Triennale L-2)	TERRAZZANO	Giuseppe			x
Università degli Studi della BASILICATA	Biotecnologie per la diagnostica medica, farmaceutica e veterinaria	TERRAZZANO	Giuseppe			x
Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"	Biotecnologie	FATTORUSSO	Roberto			x
Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"	Molecular Biotechnology - Biotecnologie Molecolari	FATTORUSSO	Roberto			x
Università degli Studi della TUSCIA	Biotecnologie	CERVIA	Davide			
Università degli Studi della TUSCIA	Biotecnologie per la sicurezza e la qualità agro-alimentare	BERNABUCCI	Umberto	x		
Università degli Studi della TUSCIA	Biotecnologie industriali per la salute e il benessere	PORCELLI	Fernando	giustifica		
Università degli Studi dell'Aquila	Biotecnologie	FARINA	Antonietta Rosella			x
Università degli Studi dell'Aquila	Biotecnologie mediche	Di Padova	Monica			x
Università degli Studi dell'Aquila	Biotecnologie molecolari e cellulari	Flati	Vincenzo		x	
Università degli Studi di Bari Aldo Moro	Biotecnologie Industriali e Agro-Alimentari	DELL'AQUILA	Maria Elena			x
Università degli Studi di Bari Aldo Moro	Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche	DELL'AQUILA	Maria Elena			x
Università degli Studi di Bari Aldo Moro	Biotecnologie per la qualità e la sicurezza dell'alimentazione	DELL'AQUILA	Maria Elena			x
Università degli Studi di Bari Aldo Moro	Biotecnologie Industriali ed Ambientali	DELL'AQUILA	Maria Elena			x
Università degli Studi di Bari Aldo Moro	Biotecnologie Mediche e Medicina Molecolare	DELL'AQUILA	Maria Elena			x
Università degli Studi di Bologna	Biotecnologie	PERINI	Giovanni			x
Università degli Studi di Bologna	Genomics	PERINI	Giovanni			x
Università degli Studi di Bologna	Biotecnologie Molecolari e Industriali	CIURLI	Stefano Luciano			
Università degli Studi di BOLOGNA	Biotecnologie Animali	BRUNETTI	Barbara			
Università degli Studi di Bologna	Pharmaceutical Biotechnology	GALLINELLA	Giorgio		x	
Università degli Studi di Bologna	Biotecnologie Mediche	FAENZA	Irene		x	
Università degli Studi di Brescia	Biotecnologie	BORSANI	Giuseppe	x		

Università	CdS	Referente		Riunione del 16 1 2020		
		Cognome	Nome	giustifica	Delega	presenza
Università degli Studi di Brescia	Biotecnologie Mediche	BORSANI	Giuseppe	x		
Università degli Studi di Cagliari	Biotecnologie	MURGIA	Sergio	x		
Università degli Studi di Camerino	Bioscienze e Biotecnologia - Biosciences and Biotechnology	SABBIETI	Maria Giovanna	x		
Università degli Studi di CATANIA	Biotecnologie	FURNERI	Pio Maria	x		
Università degli Studi di CATANIA	Biotecnologie agrarie	CATARA	Vittoria	x		
Università degli Studi di CATANIA	BIOTECNOLOGIE MEDICHE	DE PINTO	Vito			
Università degli Studi di Ferrara	Biotecnologie	FORLANI	Giuseppe			
Università degli Studi di Ferrara	Biotecnologie per l'Ambiente e la Salute (BAS)	FORLANI	Giuseppe			
Università degli Studi di Firenze	Biotecnologie	TURANO	Paola		x	
Università degli Studi di Firenze	Biotecnologie per la Gestione Ambientale e l'Agricoltura Sostenibile	DE PHILIPPIS	Roberto			x
Università degli Studi di Firenze	Biotecnologie Molecolari	TURANO	Paola		x	
Università degli Studi di Firenze	Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche	GIUSTI	Betti			
Università degli Studi di Foggia	Scienze e Tecnologie Biomolecolari	PICCOLI	Claudia			x
Università degli Studi di Genova	Biotecnologie	MALATESTA	Paolo			
Università degli Studi di Genova	Medical-Pharmaceutical Biotechnology	MALATESTA	Paolo			
Università degli Studi di MESSINA	Biotecnologie	BITTO	Alessandra			x
Università degli Studi di MESSINA	Biotecnologie per la salute	BITTO	Alessandra			x
Università degli Studi di MILANO	Biotecnologie mediche	MAROZZI	Anna			
Università degli Studi di MILANO	Biotecnologia	TARAMELLI	Donatella			x
Università degli Studi di MILANO	Biotechnology for the Bioeconomy	BORIN	Sara	x		
Università degli Studi di MILANO	Biotecnologie molecolari e bioinformatica (inglese)	NARDINI	Marco	x		
Università degli Studi di MILANO	Biotecnologie mediche e medicina molecolare	FRANCOLINI	Maura	x		
Università degli Studi di MILANO	Scienze biotecnologiche veterinarie	TEDESCHI	Gabriella			x
Università degli Studi di MILANO	Biotecnologie del farmaco	CALABRESI	Laura	x		
Università degli Studi di MILANO	Safety assessment of xenobiotics and biotechnological products	MARINOVICH	Marina	x		
Università degli Studi di MILANO-BICOCCA	Biotecnologie	CIPOLLA	Laura			x
Università degli Studi di MILANO-BICOCCA	Biotecnologie industriali	CIPOLLA	Laura			x
Università degli Studi di MILANO-BICOCCA	Biotecnologie mediche	MENEVERI	Raffaella			x
Università degli Studi di MODENA e REGGIO EMILIA	Biotecnologie	MARIGO	Valeria	x		
Università degli Studi di MODENA e REGGIO EMILIA	Biotecnologie Industriali	RANIERI	Antonio	x		

Università	CdS	Referente		Riunione del 16 1 2020		
		Cognome	Nome	giustifica	Delega	presenza
Università degli Studi di MODENA e REGGIO EMILIA	Biotecnologie Mediche	PINTI	Marcello			
Università degli Studi di NAPOLI "Federico II"	Biotecnologie Biomolecolari e Industriali	MARZOCHELLA	Antonio			x
Università degli Studi di NAPOLI "Federico II"	Biotecnologie per la Salute	PAOLELLA	Giovanni		x	
Università degli Studi di NAPOLI "Federico II"	Biotecnologie Agro-ambientali e alimentari	RAO	Maria Antonietta			x
Università degli Studi di NAPOLI "Federico II"	Biotecnologie Molecolari e Industriali	MARZOCHELLA	Antonio			x
Università degli Studi di NAPOLI "Federico II"	Biotecnologie del farmaco	PICCIALLI	Gennaro		x	
Università degli Studi di NAPOLI "Federico II"	Biotecnologie Mediche	PASTORE	Lucio		x	
Università degli Studi di PADOVA	Biotecnologie	TRAINOTTI	Livio			x
Università degli Studi di PADOVA	Biotecnologie Industriali	MAMMI	Stefano		x	
Università degli Studi di PADOVA	Medical Biotechnologies	LOREGIAN	Arianna		x	
Università degli Studi di PADOVA	Biotecnologie per l'alimentazione Blotechnologies for food Science	DACASTO	Mauro		x	
Università degli Studi di PADOVA	Pharmaceutical Biotechnologies - Biotecnologie farmaceutiche	POLVERINO DE LAURETO	Patrizia		x	
Università degli Studi di PALERMO	Biotecnologie	FEO	Salvatore			
Università degli Studi di PALERMO	BIOTECNOLOGIE PER L'INDUSTRIA E PER LA RICERCA SCIENTIFICA	FEO	Salvatore			
Università degli Studi di PALERMO	Biotecnologie Mediche e Medicina Molecolare	ALESSANDRO	Riccardo			
Università degli Studi di PARMA	Biotecnologie	MAESTRI	Elena		x	
Università degli Studi di PARMA	Biotecnologie Genomiche, Molecolari e Industriali	MONTANINI	Barbara	x		
Università degli Studi di PARMA	Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche	SALERI	Roberto			x
Università degli Studi di PAVIA	Biotecnologie	UBIALI	Daniela			x
Università degli Studi di PAVIA	Biotecnologie Avanzate	BINDA	Claudia		x	
Università degli Studi di PAVIA	Biotecnologie Mediche e Farmaceutiche	CICCONI	Roberto	x		
Università degli Studi di PERUGIA	Biotecnologie	EMILIANI	Carla			x
Università degli Studi di PERUGIA	BIOTECNOLOGIE AGRARIE E AMBIENTALI	ROSELLINI	Daniele			x
Università degli Studi di PERUGIA	Biotecnologie Molecolari e Industriali	EMILIANI	Carla			x
Università degli Studi di PERUGIA	Scienze biotecnologiche mediche, veterinarie e forensi	PUXEDDU	Efisio			
Università degli Studi di PERUGIA	BIOTECNOLOGIE FARMACEUTICHE	FALLARINO	FRANCESCA	x		
Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"	Biotecnologie Agro-Industriali	MANETTI	Cesare			x
Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"	Bioinformatics	NEGRI	Rodolfo			
Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"	Biotecnologie	VILLANI	Claudio			x
Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"	Biotecnologie Genomiche, Industriali ed Ambientali	MANETTI	Cesare			x

Università	CdS	Referente		Riunione del 16 1 2020		
		Cognome	Nome	giustifica	Delega	presenza
Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"	Biotechnologie mediche	TRIPODI	Marco			x
Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"	Biotechnologie Farmaceutiche	ALTIERI	Fabio		x	
Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"	Comunicazione Scientifica Biomedica	LIUCCIO	Michaela	x		
Università degli Studi di ROMA "Tor Vergata"	Biotechnologie	FRAZIANO	Maurizio			x
Università degli Studi di ROMA "Tor Vergata"	Biotechnology - Biotechnologie	BATTISTONI	Andrea			x
Università degli Studi di ROMA "Tor Vergata"	Biotechnologie Mediche	LO BELLO	Mario			
Università degli Studi di SASSARI	Biotechnologie	Manca	Laura			
Università degli Studi di SASSARI	Biotechnologie sanitarie mediche e veterinarie	LEDDA	Sergio			
Università degli Studi di SIENA	Biotechnologie	ROSSI	Daniela			x
Università degli Studi di SIENA	Genetic counsellors	RENIERI	Alessandra			
Università degli Studi di SIENA	Medical Biotechnologies - Biotechnologie mediche	IANNELLI	FRANCESCO			
Università degli Studi di SIENA	Biotechnologie della Riproduzione umana	PIOMBONI	Paola		x	
Università degli Studi di TERAMO	Biotechnologie	BATTISTA	Natalia			x
Università degli Studi di TERAMO	Reproductive Biotechnologies	COLOSIMO	Alessia	x		
Università degli Studi di TORINO	Biotechnologie	DEFILIPPI	Paola			x
Università degli Studi di TORINO	Biotechnologie vegetali (interclasse LM6-LM7)	LANFRANCO	Luisa	x		
Università degli Studi di TORINO	Biotechnologie Industriali	SADEGHI	Jila	x		
Università degli Studi di TORINO	Molecular Biotechnology - Biotechnologie Molecolari	TOLOSANO	Emanuela		x	
Università degli Studi di TORINO	Biotechnologie Mediche	MONTRUCCHIO	Giuseppe			
Università degli Studi di TRENTO	Scienze e Tecnologie Biomolecolari	JOUSSON	Olivier	x		
Università degli Studi di TRENTO	Biologia Quantitativa e Computazionale	DOMENICI	Enrico	x		
Università degli Studi di TRENTO	Biotechnologie Cellulari e Molecolari	BASSO	Manuela			
Università degli Studi di Trento	Cellular and Molecular Biotechnology	BASSO	Manuela			
Università degli Studi di TRIESTE	Scienze e tecnologie biologiche	SCOCCHI	Marco			
Università degli Studi di TRIESTE	Biotechnologie Mediche	DONATI	Ivan	x		
Università degli studi di Udine	Biotechnologie	STRADAIOLI	Giuseppe			
Università degli studi di Udine	Biotechnologie Molecolari (interclasse LM-7&LM-9)	STEFANON	Bruno	x		
Università degli Studi di UDINE	Biotechnologie Molecolari (interclasse LM-7&LM-9)	STEFANON	Bruno	x		
Università degli Studi di Urbino Carlo Bo	BIOTECNOLOGIE	BIANCHI	Marzia			x
Università degli Studi di VERONA	Biotechnologie	BELLIN	Diana			

Università	CdS	Referente		Riunione del 16 1 2020		
		Cognome	Nome	giustifica	Delega	presenza
Università degli Studi di VERONA	Biotecnologie agro-alimentari	DALL'OSTO	Luca		x	
Università degli Studi di Verona	Biotecnologie per le biorisorse e lo sviluppo ecosostenibile	LAMPIS	Silvia	x		
Università degli Studi di VERONA	Molecular and medical biotechnology	GIORGETTI	Alejandro			x
Università degli Studi INSUBRIA Varese-Como	Biotecnologie	MARINELLI	Flavia			x
Università degli Studi INSUBRIA Varese-Como	Biotecnologie molecolari e industriali	MOLLA	Gianluca			x
Università degli Studi Magna Grecia CATANZARO	Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche	TRAPASSO	Francesco			x
Università del SALENTO	Biotecnologie	VERRI	Tiziano			x
Università del SALENTO	BIOTECNOLOGIE MEDICHE E NANOBIOLOGIE	VERRI	Tiziano			
Università della Calabria	Scienze e tecnologie biologiche	INDIVERI	Cesare			
Università della CALABRIA	Biotecnologie per la salute	PASSARINO	Giuseppe			
Università di PISA	Biotecnologie	TAVANTI	Arianna			x
Università di PISA	BIOSICUREZZA E QUALITÀ DEGLI ALIMENTI	SERRA	Andrea			x
Università di PISA	BIOTECNOLOGIE VEGETALI E MICROBICHE	SERRA	Andrea			x
Università di PISA	Biotecnologie Molecolari	TAVANTI	Arianna			x

L-2 CLASSE DELLE LAUREE IN BIOTECNOLOGIE

		Bari Aldo Moro	Bari Aldo Moro	Bari Aldo Moro	Bologna	Bologna	BRESCIA	Università di Cagliari	Università di Cagliari	Università di Camerino	CATANZARO - Università degli Studi "Magna Graecia"	Ferrara	Firenze	Firenze	Genova	L'Aquila	Libera Università "Vita Salute S. Raffaele" MILANO	Università degli Studi di MILANO	MILANO	MILANO-BICOCCA	Modena Reggio Emilia	Napoli Federico II	Napoli Federico II	Napoli Federico II	Napoli Federico II				
		Biotechologie Industriali e Agro-Alimentari	Biotechologie Industriali e Agro-Alimentari	Biotechologie Mediche e farmaceutiche	Biotechologie	Genomics	Biotechologie	Biotechologie	Biotechologie	Biosciences and Biotechnology	Biotechologie	Biotechologie	Biotechologie	Biotechologie	Biotechologie	Biotechologie	Ricerca Biologica in Medicina	Biotechologie	Biotechologie	Biotechologie	Biotechologie mediche	Biotechologie	Biotechologie	Biotechologie	Biotechologie Biomolecolari e Industriali	Biotechologie per la Salute	Biotechologie per la Salute	Biotechologie per la Salute	
	AGR/18 - Nutrizione e alimentazione animale										4										6								
	AGR/19 - Zootecnica speciale												12																
	AGR/20 - Zoocolture																					4							
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali	BIO/01 - Botanica generale																		4										
	BIO/02 - Botanica sistematica																												
	BIO/03 - Botanica ambientale e applicata																												
	BIO/04 - Fisiologia vegetale				6							12								4									
	BIO/05 - Zoologia								5																				
	BIO/06 - Anatomia comparata e citologia							6	6	20						5	7						8	6					
	BIO/07 - Ecologia												12																
	BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica	8					6			6	3																17	12	12
	BIO/13 - Biologia applicata						3			8						5									12				
	BIO/14 - Farmacologia			8			3				4							6			18			6			9	9	9
BIO/15 - Biologia farmaceutica								5																					
BIO/16 - Anatomia umana	6	6	6	6	6	6				5					5	5	11												
BIO/17 - Istologia											8				10	6													
BIO/18 - Genetica	6	6	6	6	6	6	8	8				9		6	7				6		9					9			
BIO/19 - Microbiologia generale				8			7	15								5			9	9	9								
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: chimiche e farmaceutiche	CHIM/01 - Chimica analitica	8	8	6	6							6															6		
	CHIM/02 - Chimica fisica							6	7						6										6				
	CHIM/03 - Chimica generale e inorganica														6														
	CHIM/04 - Chimica industriale								6																				
	CHIM/05 - Scienza e tecnologia dei materiali polimerici																												
	CHIM/08 - Chimica farmaceutica	8		8		6		12								7													7
	CHIM/09 - Farmaceutico tecnologico applicativo							12			4										6								6
	CHIM/10 - Chimica degli alimenti									6	6																		
	CHIM/11 - Chimica e biotecnologia delle fermentazioni	12	6		6								6			8					10			8	6				
	CHIM/12 - Chimica dell'ambiente e dei beni culturali																												
	ING-IND/25 - Impianti chimici																										6		
	ING-IND/26 - Teoria dello sviluppo dei processi chimici																												
	Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche	BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica			8													5											
MED/03 - Genetica medica							6				4						8					5					5		
MED/04 - Patologia generale				8	6		12								5	7						10	6						
MED/05 - Patologia clinica							6				3		9	9			2					5							
MED/07 - Microbiologia e microbiologia clinica							9						9	9	5		7					6					11	6	6
MED/09 - Medicina interna																						5							
MED/13 - Endocrinologia																						5							
MED/15 - Malattie del sangue																						5							
MED/42 - Igiene generale e applicata											3						6												
VET/06 - Parassitologia e malattie parassitarie degli animali																													
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: veterinarie	VET/01 - Anatomia degli animali domestici																												5
	VET/02 - Fisiologia veterinaria				6																								5
	VET/03 - Patologia generale e anatomia patologica veterinaria																												5
	VET/04 - Ispezione degli alimenti di origine animale										3																		
	VET/05 - Malattie infettive degli animali domestici										5																		
	VET/06 - Parassitologia e malattie parassitarie degli animali																												
	VET/07 - Farmacologia e tossicologia veterinaria																												5
	VET/08 - Clinica medica veterinaria																												
	VET/10 - Clinica ostetrica e ginecologia veterinaria																												
			6																										

L-2 CLASSE DELLE LAUREE IN BIOTECNOLOGIE

Inglese		
A scelta libera		12
Tesi e tirocini		
Abilità informatiche		
Affini & integrativi		

	Bari Aldo Moro	Bari Aldo Moro	Bari Aldo Moro	Bologna	Bologna	BRESCIA	Università di Cagliari	Università di Cagliari	Università di Camerino	CATANZARO - Università degli Studi "Magna Graecia"	Ferrara	Firenze	Firenze	Genova	L'Aquila	Ricerca Libera Università "Vita Salute S. Raffaele" MILANO	Università degli Studi di MILANO	MILANO	MILANO-BICOCCA	Modena Reggio Emilia	Napoli Federico II	Napoli Federico II	Napoli Federico II	Napoli Federico II			
AGR/02 - Agronomia e coltivazioni erbacee	3	3	3	6	3	6	6	6	6	6	3	3	2	3	5	1	1	1	1	2	3	3	6	5	5	5	
AGR/03 - Arboricoltura generale e coltivazioni arboree	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	18	15	15	15	
AGR/04 - Orticoltura e floricoltura	5	5	5	12	10	6	12	15	8	13	18	30	30	20	16	8	17	17	14	16	12	16	14	15	9	9	9
AGR/05 -							4	4		6																	
AGR/07 - Genetica agraria				6								6															
AGR/11 - Entomologia generale e applicata						3																					
AGR/12 - Patologia vegetale	8	8				3																					
AGR/13 - Chimica agraria												6															
AGR/14 - Pedologia																											
AGR/15 Scienze e tecnologie alimentari																											
AGR/16 - Microbiologia agraria												6	6														
AGR/17 - Zootecnica generale e miglioramento genetico						3																					
AGR/20 - Zooculture																											
BIO/01 - Botanica generale																	9										
BIO/02 Botanica sistematica																											
BIO/03 - Botanica ambientale e applicata																							3				
BIO/04 - Fisiologia vegetale	6	6																									
BIO/05 - Zoologia											6																
BIO/06 - Anatomia comparata e citologia																			6								
BIO/09 - Fisiologia													6		5									5	5	5	
BIO/10 - Biochimica			8				5							6	6	8	6	6			15			10	10	10	
BIO/11 - Biologia molecolare												6	6								15		6	5			
BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica																						2					
BIO/13 - Biologia applicata								20										6	6		6						
BIO/14 - Farmacologia			6				8	6			6				5						6						
BIO/16 - Anatomia umana							6																	5	5	5	
BIO/17 - Istologia	4	4	4																								
BIO/18 - Genetica																					9		6				
BIO/19 Microbiologia																											
CHIM/01 - Chimica analitica																											
CHIM/02 - Chimica fisica													6								6	2					
CHIM/03 - Chimica generale e inorganica																						3					
CHIM/06 - Chimica organica																		8	14	6		9					
CHIM/08 - Chimica farmaceutica						3																					
CHIM/09 - Farmaceutico tecnologico applicativo																											
CHIM/10 - Chimica degli alimenti						6																					
CHIM/11 - Chimica e biotecnologia delle fermentazioni						3					6												9				
FIS/01 Fisica sperimentale																											
FIS/03 Fisica della materia																											
FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)														2								6					
ICAR/03 Ingegneria sanitaria - ambientale								12																			
ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni																											
ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica																											
INF/01 - Informatica					18																						
ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali															6												
ING-IND/24 - Principi di Ingegneria Chimica																								6			

L-2 CLASSE DELLE LAUREE IN BIOTECNOLOGIE

Censimento al: **Novembre 2019**

ATTIVITA FORMATIVE INDISPENSABILI

Attività formative:	Ambiti disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	CFU	Tot.C FU		
Di base	Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche	FIS/01 - FIS/08	10	30		
		INF/01 - Informatica				
		MAT/01 - MAT/09				
		MED/01 - Statistica medica				
		SECS-S/01 - Statistica				
		SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica				
	Discipline chimiche	CHIM/01 - Chimica analitica	10			
		CHIM/02 - Chimica fisica				
		CHIM/03 - Chimica generale e inorganica				
		CHIM/06 - Chimica organica				
	Discipline biologiche	BIO/01 - Botanica generale	10			
		BIO/10 - Biochimica				
		BIO/11 - Biologia molecolare				
		BIO/13 - Biologia applicata				
		BIO/17 - Istologia				
		BIO/18 - Genetica				
		BIO/19 - Microbiologia generale				
	Caratterizzanti	Discipline biotecnologiche comuni	AGR/07 - Genetica agraria		24	60
			BIO/09 - Fisiologia			
BIO/10 - Biochimica						
BIO/11 - Biologia molecolare						
BIO/14 - Farmacologia						
BIO/18 - Genetica						
CHIM/06 - Chimica organica						
CHIM/11 - Chimica e biotecnologia delle fermentazioni						
MED/04 - Patologia generale						
MED/42 - Igiene generale e applicata						
Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica		AGR/01 - Economia ed estimo rurale	4			
		IUS/01 - Diritto privato				
		IUS/02 - Diritti Privato Comparato				
		IUS/04 - Diritto commerciale				
	IUS/14 - Diritto dell'unione europea					
	M-FIL/02 - Logica e filosofia della scienza					
	M-FIL/03 - Filosofia morale					
	MED/02 - Storia della medicina					
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: agrarie	AGR/02 - Agronomia e coltivazioni erbacee					
	AGR/03 - Arboricoltura generale e coltivazioni arboree					
	AGR/04 - Orticoltura e floricoltura					
	AGR/11 - Entomologia generale e applicata					
	AGR/12 - Patologia vegetale					
	AGR/13 - Chimica agraria					
	AGR/15 - Scienze e tecnologie alimentari					
	AGR/16 - Microbiologia agraria					
	AGR/17 - Zootecnica generale e miglioramento genetico					

		Napoli Federico II	Università degli studi della Basilicata	Università della Calabria	Università degli Studi del PIEMONTE ORIENTALE "Amedeo Avogadro" - Vercelli NOVARA	Università degli Studi del SANNIO di BENEVENTO	Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" - Caserta	Università degli Studi della TUSCANA - VITERBO	Università degli Studi di MESSINA	Università degli Studi di PADOVA	Università degli Studi di PALERMO	Università degli Studi di PARMA	Università degli Studi di PAVIA	Università degli Studi di PAVIA	Università degli Studi di PAVIA	Università degli Studi di PERUGIA	Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"	Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"	Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"	Università degli Studi di ROMA "Tor Vergata"	Università degli Studi di SASSARI	Università degli Studi di SIENA	Università degli Studi di TERAMO	Università degli Studi di TERAMO	Università degli Studi di TORINO	Università degli Studi di TRIESTE	Università degli studi di Udine	Università degli Studi di Urbino Carlo Bo
		Biotechnologie per la Salute	Biotechnologie	Scienze e tecnologie biologiche	Biotechnologie	Biotechnologie	Biotechnologie	Biotechnologie	Biotechnologie	Biotechnologie	Biotechnologie	Biotechnologie	Biotechnologie	Biotechnologie	Biotechnologie	Biotechnologie	Bioinformatics	Biotechnologie	Biotechnologie Agro-Industriali	Biotechnologie	Biotechnologie	Biotechnologie	Biotechnologie	Biotechnologie	Biotechnologie	Scienze e tecnologie biologiche	Biotechnologie	Biotechnologie
		Alim	Biom	CPT	Med	Mol&C	Alim																					
		180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	192	180	180	180	180	180	180	186	180	180	180	180	180	180	180	180	180
		6	8	12	6	8	10	7	6	8	12	6	6	6	6	6	6	6	9	7	6	6	5	5	5	9	6	6
				6		6																						
		10	10	15	6	6	10	7	6	10	6	9	12	12	12	6	12	6	9	8	6	6	7	7	8	6	5	14
						6				4							6				6	6						6
																			9									6
			6			12				4															5			
		9	8	9	6	9	10	8	6	6	7	9	9	9	9	6	6	6	9	7	9	6	5	5	5	6	6	8
		9		6	6	6	8	7	6		8	9	9	9	9	6	6	9	9	7	6	6	5	5	6	9	6	8
			8		6		6	9		1	6							9	7		6				5			
			10				9	10			12							12	9		5		11	11		21		8
		9				9				6											6					6		6
		6		18	11					6																		6
							8	9	6	7			9	9	9	6			6	7	3						6	8
		8	6									6									3				5			
			6	12	5	8		8	6	6	6	6								6		12				9		
		10	6	21	15	6		8	6		12		15	9	9	12	12	6		12	10	12	15	15	10		7	8
		9		6	6	12		8	6	7	16	9	9	9	9	6	6	12	12	6	8	6	13	13	14	12	11	8
					5	8	6		6									6			6				6			
					6	10	9		10	6	15						6			9	8	3				6	6	
			10							10			6	6	6													
						6				6										9								
		11			11	6	6		6										9						6			
					5																							8
			6									8												6	6			6
						6										9					4							
								6		6			6	6	6								4					
				4						6										6								
																	6	4										
									4										6									
		5			5		6																			5	6	6
											6																	
			6																									
			6																									
								6																				

L-2 CLASSE DELLE LAUREE IN BIOTECNOLOGIE

		Napoli Federico II	Università degli studi della Basilicata	Università della Calabria	Università degli Studi del PIEMONTE ORIENTALE "Amedeo Avogadro" - Vercelli NOVARA	Università degli Studi del SANNIO di BENEVENTO	Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" - Caserta	Università degli Studi della TUSCIA - VITERBO	Università degli Studi di MESSINA	Università degli Studi di PADOVA	Università degli Studi di PALERMO	Università degli Studi di PARMA	Università degli Studi di PAVIA	Università degli Studi di PAVIA	Università degli Studi di PAVIA	Università degli Studi di PERUGIA	Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"	Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"	Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"	Università degli Studi di SASSARI	Università degli Studi di SIENA	Università degli Studi di TERAMO	Università degli Studi di TERAMO	Università degli Studi di TORINO	Università degli Studi di TRIESTE	Università degli studi di Udine	Università degli Studi di Urbino Carlo Bo		
	AGR/18 - Nutrizione e alimentazione animale																												
	AGR/19 - Zootecnica speciale																												
	AGR/20 - Zoocolture																												
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali	BIO/01 - Botanica generale			6						3																9			
	BIO/02 - Botanica sistematica		6																										
	BIO/03 - Botanica ambientale e applicata																												
	BIO/04 - Fisiologia vegetale						6			4		6	6						6	10	6						6		
	BIO/05 - Zoologia			6				16			6							6									9		
	BIO/06 - Anatomia comparata e citologia			6			9	8			9	8		15	9	9	6								6			8	
	BIO/07 - Ecologia							6					10							6	6								
	BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica	12													6									6					
	BIO/13 - Biologia applicata		7			10		6					24				6	12	12				2			12	5	6	
	BIO/14 - Farmacologia	9												6													6		
	BIO/15 - Biologia farmaceutica									6																			
	BIO/16 - Anatomia umana									6	2	6										3	6				6		
	BIO/17 - Istologia																						7			6			
	BIO/18 - Genetica													6	6	6													
	BIO/19 - Microbiologia generale						6				9	9						6			8					5			
	Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: chimiche e farmaceutiche	CHIM/01 - Chimica analitica		12																									
		CHIM/02 - Chimica fisica							7						6														
		CHIM/03 - Chimica generale e inorganica																											
		CHIM/04 - Chimica industriale																											
CHIM/05 - Scienza e tecnologia dei materiali polimerici																													
CHIM/08 - Chimica farmaceutica						5				6				6			6	5			7								
CHIM/09 - Farmaceutico tecnologico applicativo																		4											
CHIM/10 - Chimica degli alimenti										6																			
CHIM/11 - Chimica e biotecnologia delle fermentazioni																													
CHIM/12 - Chimica dell'ambiente e dei beni culturali																													
ING-IND/25 - Impianti chimici								6																					
ING-IND/26 - Teoria dello sviluppo dei processi chimici																													
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche		BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica		6			5	6		6																		8	
	MED/03 - Genetica medica					5			6				6										12	6			8		
	MED/04 - Patologia generale	6	6						6								6			6						9	6		
	MED/05 - Patologia clinica					5																							
	MED/07 - Microbiologia e microbiologia clinica	6				5			6	6						6				8	6			6					
	MED/09 - Medicina interna																												
	MED/13 - Endocrinologia																												
	MED/15 - Malattie del sangue																												
	MED/42 - Igiene generale e applicata																												
	VET/06 - Parassitologia e malattie parassitarie degli animali																												
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: veterinarie	VET/01 - Anatomia degli animali domestici									2						6						12	12				9		
	VET/02 - Fisiologia veterinaria								6												6		18	6					
	VET/03 - Patologia generale e anatomia patologica veterinaria																				6		7				6		
	VET/04 - Ispezione degli alimenti di origine animale																												
	VET/05 - Malattie infettive degli animali domestici																				3		5	5					
	VET/06 - Parassitologia e malattie parassitarie degli animali																												
	VET/07 - Farmacologia e tossicologia veterinaria																							6					
	VET/08 - Clinica medica veterinaria																												
	VET/10 - Clinica ostetrica e ginecologia veterinaria																											6	

L-2 CLASSE DELLE LAUREE IN BIOTECNOLOGIE

Inglese		
A scelta libera		12
Tesi e tirocini		
Abilità informatiche		
Affini & integrativi		

	Napoli Federico II	Università degli studi della Basilicata	Università della Calabria	Università degli Studi del PIEMONTE ORIENTALE "Amedeo Avogadro" - Vercelli NOVARA	Università degli Studi del SANNIO di BENEVENTO	Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" - Caserta	Università degli Studi della TUSCIA - VITERBO	Università degli Studi di MESSINA	Università degli Studi di PADOVA	Università degli Studi di PALERMO	Università degli Studi di PARMA	Università degli Studi di PAVIA	Università degli Studi di PAVIA	Università degli Studi di PAVIA	Università degli Studi di PERUGIA	Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"	Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"	Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"	Università degli Studi di SASSARI	Università degli Studi di SIENA	Università degli Studi di TERAMO	Università degli Studi di TERAMO	Università degli Studi di TORINO	Università degli Studi di TRIESTE	Università degli studi di Udine	Università degli Studi di Urbino Carlo Bo	
	5	4	9		4	4	6	5	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	7	7	6	9	3	5
	15	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	21	21	21	12	12	12	12	12	12	12	12	15	18	12	12	
	9	12	8	18	8	6	16	7	6	15	18	24	24	24	15	15	16	8	10	17	20	13	13	14	12	7	18
															6												
	26	19	18	28	18	24	31	12	27	24	18				27	30	27	18	19	18	30	18	18	18	18	44	27
AGR/02 - Agronomia e coltivazioni erbacee															6												
AGR/03 - Arboricoltura generale e coltivazioni arboree										3																	
AGR/04 - Orticoltura e floricoltura																											
AGR/05 -							6																				
AGR/07 - Genetica agraria							12		6		6				6				4								
AGR/11 - Entomologia generale e applicata		7													3												
AGR/12 - Patologia vegetale							6								3	6											
AGR/13 - Chimica agraria									4																		
AGR/14 - Pedologia						3																					
AGR/15 Scienze e tecnologie alimentari							6											6									
AGR/16 - Microbiologia agraria		6							6						6		6		4								
AGR/17 - Zootecnica generale e miglioramento genetico										5	3				6												
AGR/20 - Zooculture																											
BIO/01 - Botanica generale			6						12																		
BIO/02 Botanica sistematica																											
BIO/03 - Botanica ambientale e applicata										3					6												
BIO/04 - Fisiologia vegetale															6	3	6										
BIO/05 - Zoologia									3																		
BIO/06 - Anatomia comparata e citologia									6																6		
BIO/09 - Fisiologia	5					6				3							6				5			2			
BIO/10 - Biochimica	16						6		5						6					5							
BIO/11 - Biologia molecolare					6	4	6		6		6				6				3	4							8
BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica										3																	
BIO/13 - Biologia applicata							6		10	3	12														6		
BIO/14 - Farmacologia									15						24						5						
BIO/16 - Anatomia umana	5	6									6						3		3					2			
BIO/17 - Istologia																				5							
BIO/18 - Genetica					6						6																
BIO/19 Microbiologia							6				6	6					6								6		
CHIM/01 - Chimica analitica															3						6	6					8
CHIM/02 - Chimica fisica						3			5						6		6										
CHIM/03 - Chimica generale e inorganica														6													
CHIM/06 - Chimica organica									7			6	6	6													
CHIM/08 - Chimica farmaceutica									17						3								3				
CHIM/09 - Farmaceutico tecnologico applicativo									7						3												
CHIM/10 - Chimica degli alimenti							6																				
CHIM/11 - Chimica e biotecnologia delle fermentazioni									1																		
FIS/01 Fisica sperimentale																											
FIS/03 Fisica della materia															6							6					
FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)																											
ICAR/03 Ingegneria sanitaria - ambientale																											
ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni					6																						
ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica												6	6	6													
INF/01 - Informatica																											
ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali																											
ING-IND/24 - Principi di Ingegneria Chimica																											

L-2 CLASSE DELLE LAUREE IN BIOTECNOLOGIE

		Università degli Studi di VERONA	Università degli Studi di VERONA	Università degli Studi di VERONA	Università degli Studi INSUBRIA Varese-Como	Università degli Studi INSUBRIA Varese-Como	Università del SALENTO - LECCE	Università di CATANIA	Università di Foggia	Università degli Studi di Trento	Università di PISA	
		Biotechnologie	Biotechnologie	Biotechnologie	Biotechnologie	Biotechnologie	Biotechnologie	Biotechnologie	Scienze e Tecnologie Biomolecolari	Scienze e Tecnologie Biomolecolari	Biotechnologie	
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali	AGR/18 - Nutrizione e alimentazione animale											
	AGR/19 - Zootecnica speciale											
	AGR/20 - Zoocolture				6							
	BIO/01 - Botanica generale											
	BIO/02 - Botanica sistematica											
	BIO/03 - Botanica ambientale e applicata											
	BIO/04 - Fisiologia vegetale	12	12	12	18	12	8				6	
	BIO/05 - Zoologia				6	6	6				12	
	BIO/06 - Anatomia comparata e citologia				15	15	6				6	12
	BIO/07 - Ecologia											
	BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica								6			
	BIO/13 - Biologia applicata											
	BIO/14 - Farmacologia									6		3
	BIO/15 - Biologia farmaceutica								6			
	BIO/16 - Anatomia umana						6	6	6			9
	BIO/17 - Istologia								6			
	BIO/18 - Genetica										9	
	BIO/19 - Microbiologia generale										6	
	Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: chimiche e farmaceutiche	CHIM/01 - Chimica analitica			6						6	
CHIM/02 - Chimica fisica												
CHIM/03 - Chimica generale e inorganica												
CHIM/04 - Chimica industriale												
CHIM/05 - Scienza e tecnologia dei materiali polimerici												
CHIM/08 - Chimica farmaceutica									6		3	
CHIM/09 - Farmaceutico tecnologico applicativo									6			
CHIM/10 - Chimica degli alimenti		6										
CHIM/11 - Chimica e biotecnologia delle fermentazioni												
CHIM/12 - Chimica dell'ambiente e dei beni culturali												
ING-IND/25 - Impianti chimici		6	6	6								
ING-IND/26 - Teoria dello sviluppo dei processi chimici												
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche		BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica								6		
	MED/03 - Genetica medica							6	6			
	MED/04 - Patologia generale					12		6				
	MED/05 - Patologia clinica								6			
	MED/07 - Microbiologia e microbiologia clinica							12				
	MED/09 - Medicina interna											
	MED/13 - Endocrinologia											
	MED/15 - Malattie del sangue											
	MED/42 - Igiene generale e applicata											
	VET/06 - Parassitologia e malattie parassitarie degli animali											
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: veterinarie	VET/01 - Anatomia degli animali domestici											
	VET/02 - Fisiologia veterinaria											
	VET/03 - Patologia generale e anatomia patologica veterinaria											
	VET/04 - Ispezione degli alimenti di origine animale											
	VET/05 - Malattie infettive degli animali domestici											
	VET/06 - Parassitologia e malattie parassitarie degli animali											
	VET/07 - Farmacologia e tossicologia veterinaria											
	VET/08 - Clinica medica veterinaria											
	VET/10 - Clinica ostetrica e ginecologia veterinaria											

L-2 CLASSE DELLE LAUREE IN BIOTECNOLOGIE

				Università degli Studi di VERONA	Università degli Studi di VERONA	Università degli Studi di VERONA	Università degli Studi INSUBRIA Varese-Como	Università degli Studi INSUBRIA Varese-Como	Università del SALENTO - LECCE	Università di CATANIA	Scienze e Tecnologie Biomolecolari	Università di Foggia	Scienze e Tecnologie Biomolecolari	Università degli Studi di Trento	Università di PISA
Inglese				6	6	6	2	2	3	3				3	3
A scelta libera			12	12	12	12	18	18	12	12	12	12	12	12	12
Tesi e tirocini				12	12	12	13	13	11	15	16		16	12	9
Abilità informatiche															
Affini & integrativi				12	18	12	18	18	18	18	20		20	21	
AGR/02 - Agronomia e coltivazioni erbacee															
AGR/03 - Arboricoltura generale e coltivazioni arboree															
AGR/04 - Orticoltura e floricoltura															
AGR/05 -															
AGR/07 - Genetica agraria															
AGR/11 - Entomologia generale e applicata															
AGR/12 - Patologia vegetale															
AGR/13 - Chimica agraria															
AGR/14 - Pedologia															
AGR/15 Scienze e tecnologie alimentari															
AGR/16 - Microbiologia agraria															6
AGR/17 - Zootecnica generale e miglioramento genetico															
AGR/20 - Zooculture							3								
BIO/01 - Botanica generale															
BIO/02 Botanica sistematica															
BIO/03 - Botanica ambientale e applicata							6								
BIO/04 - Fisiologia vegetale				12	12										
BIO/05 - Zoologia															
BIO/06 - Anatomia comparata e citologia									2						
BIO/09 - Fisiologia						6									
BIO/10 - Biochimica							3								
BIO/11 - Biologia molecolare															
BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica															
BIO/13 - Biologia applicata														15	
BIO/14 - Farmacologia															
BIO/16 - Anatomia umana															
BIO/17 - Istologia															
BIO/18 - Genetica							6	6							
BIO/19 Microbiologia															
CHIM/01 - Chimica analitica							6								
CHIM/02 - Chimica fisica				6	6	6									
CHIM/03 - Chimica generale e inorganica															
CHIM/06 - Chimica organica															
CHIM/08 - Chimica farmaceutica									6						
CHIM/09 - Farmaceutico tecnologico applicativo															
CHIM/10 - Chimica degli alimenti															
CHIM/11 - Chimica e biotecnologia delle fermentazioni							6								
FIS/01 Fisica sperimentale															
FIS/03 Fisica della materia															
FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)									4						
ICAR/03 Ingegneria sanitaria - ambientale															
ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni															
ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica															
INF/01 - Informatica									6						
ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali															
ING-IND/24 - Principi di Ingegneria Chimica															



Assemblea Generale 16 gennaio 2020

Aula Marini Bettolo
Dipartimento di Biologia Ambientale
Università degli Studi di Roma «La Sapienza»



- 1) Comunicazioni
- 2) Laurea in Biotechnologie (Classe L2)
proposta Syllabus
- 3) Test di accesso ai corsi di studio della classe L2
- 4) LM7, LM8 e LM9: censimento dell'offerta delle
LM, condizioni di accesso, sbocchi lavorativi
- 5) proposta riforma Ordine dei Biologi
- 6) Varie

Punti 2) e 5): sono stati inviati i documenti redatti dalla Giunta

1) Documento CoNaBio su accesso al CdLM in Medicina e Chirurgia dell'Università di Ferrara (Febbraio 2019)

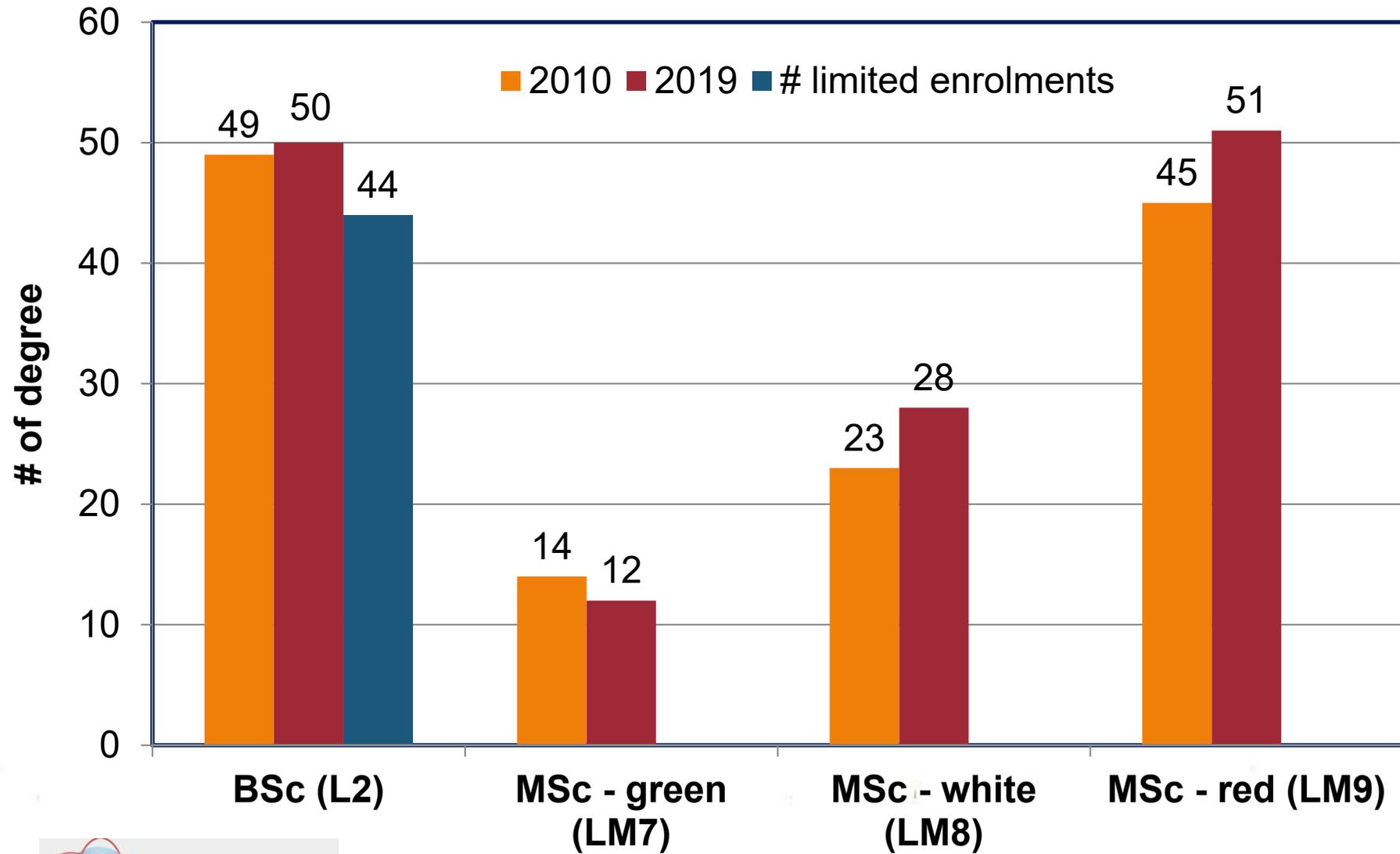
A seguito delle considerazioni sopra riportate, la Conferenza Nazionale Permanente dei Corsi di Studio in Biotechnologie:

- a) esprime il suo parere fortemente critico e contrario all'avvio della sperimentazione proposta dall'Ateneo di Ferrara;
- b) è disponibile a chiarire la sua posizione presso le sedi nelle quali questo fosse richiesto;
- c) è disponibile a contribuire alla proposta di percorsi didattici sostenibili.

2)

3)

Italy: BSc & MSc in Biotechnology



Ref:

Courses

2 BSc

3 BSc & MSc



Ref:



- 1) Comunicazioni
- 2) **Laurea in Biotechnologie (Classe L2)**
proposta Syllabus
- 3) Test di accesso ai corsi di studio della classe L2
- 4) LM7, LM8 e LM9: censimento dell'offerta delle LM, condizioni di accesso, sbocchi lavorativi
- 5) proposta riforma Ordine dei Biologi
- 6) Varie

Punti 2) e 5): sono stati inviati i documenti redatti dalla Giunta

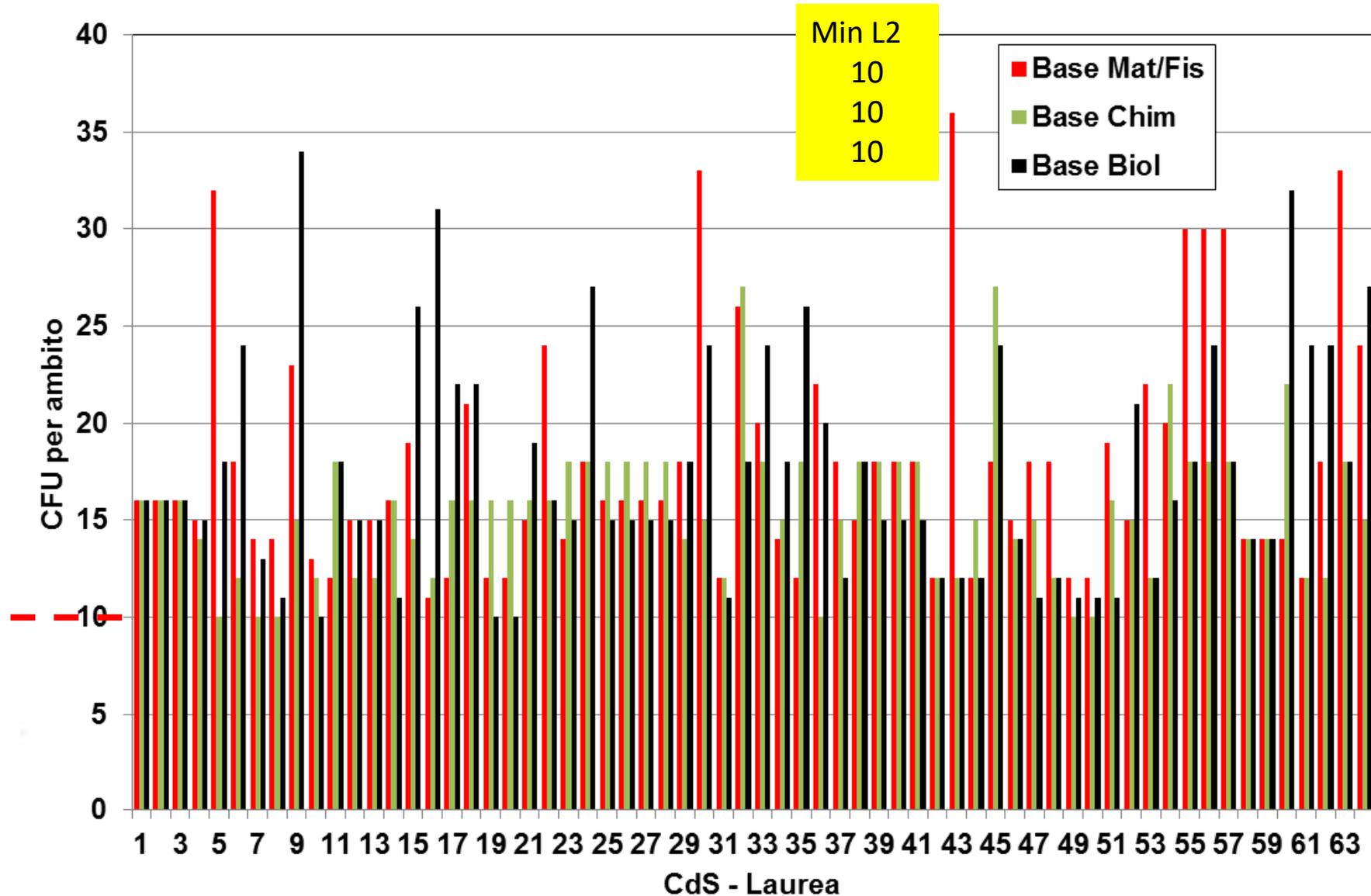
Lauree attive in classe L2

Rilevamento dei CFU distribuiti
per attività e per ambiti
Ottobre 2019
50 CdS + 15 curricula

Laurea in Biotecnologie

Proposta Syllabus

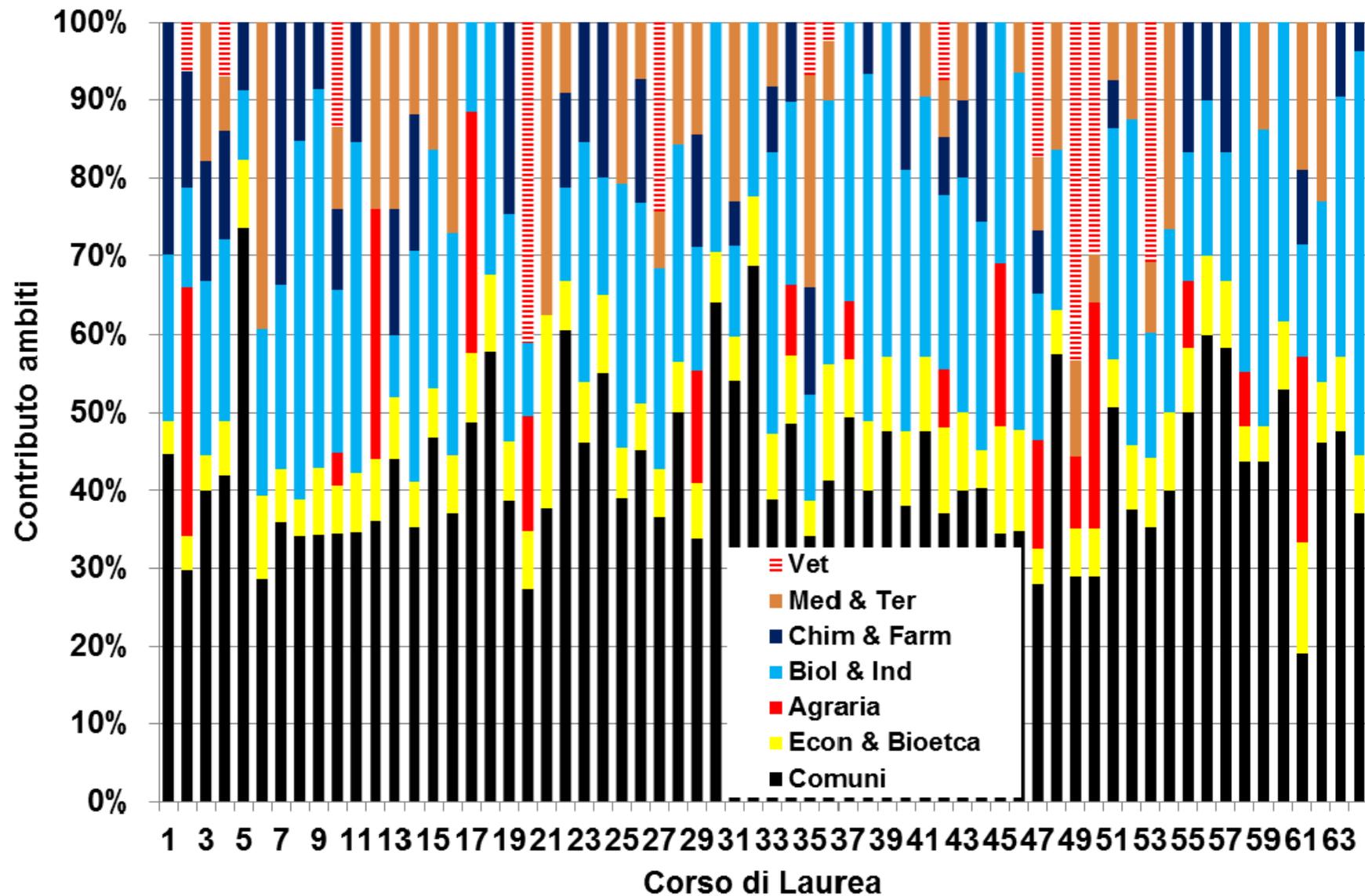
Distribuzione CFU offerti negli ambiti di base



Laurea in Biotechnologie

Proposta Syllabus

Distribuzione CFU offerti negli ambiti caratterizzanti



**Distribuzione CFU Coerentemente alle
AEREE di COMPETENZE
individuate dalla Conferenza nel 2011**

Core syllabus approvato alla Conferenza nel 2011

Ambiti disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	CFU minimi per ambito	N.B. le attività di laboratorio "a posto singolo" devono rappresentare complessivamente almeno il 25% delle lezioni frontali erogate
Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche	MAT/01 - MAT/09 INF/01 - Informatica FIS/01 - FIS/08 MED/01 - Statistica medica SECS - S/01 - Statistica SECS - S/02 - Statistica per la ricerca spe.....	min 16	<p>Matematica: Funzioni reali di una variabile e successioni – Calcolo differenziale per funzioni di una variabile – Integrale di funzioni di una variabile – Equazioni differenziali – Funzioni di più variabili</p> <p>Fisica: Cinematica e dinamica – Meccanica dei fluidi – Termodinamica – I e II principio della termodinamica - Oscillazione onde – Elettromagnetismo – Ottica e microscopia</p> <p>Statistica: Probabilità – distribuzione binomiale – Distribuzioni di frequenza - Distribuzione normale - Intervalli di confidenza - Campionamento – Test di significatività - Correlazione e regressione.</p>
Discipline chimiche	CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM/06 - Chimica organica	min 16	<p>Chimica Generale: Elementi e formule chimiche – struttura elettronica e proprietà periodiche degli atomi – configurazioni elettroniche degli elementi – La tabella periodica – Il legame chimico – Il legame ionico – Principali composti inorganici – Le reazioni chimiche e gli equilibri ionici in soluzione – Equilibrio chimico ed energia libera – Elettrochimica</p> <p>Chimica Organica: Il legame chimico nelle sostanze organiche – Alcani e cicloalcani – Alcheni ed alchini – I composti aromatici – La stereoisomeria – Alogenuri alchilici ed arilici – Alcoli e fenoli – Eteri – La chimica dei composti carbonilici – aldeidi e chetoni – monosaccaridi e disaccaridi - Acidi carbossilici e loro derivati – Ammine – Amminoacidi e peptidi – Purine e pirimide – Nucleosidi e nucleotidi.</p>
Discipline biologiche	BIO/01 - Botanica generale BIO/10 - Biochimica BIO/11 - Biologia molecolare BIO/13 - Biologia applicata BIO/17 - Istologia BIO/18 - Genetica BIO/19 - Microbiologia generale	min 24	<p>Biologia cellulare: Struttura ed organizzazione della cellula procariotica ed eucariotica – Giunzioni cellulari – Parete cellulare e membrana plasmatica - I recettori – Fagocitosi, pinocitosi, esocitosi - I meccanismi di trasporto delle piccole molecole – Omeostasi cellulare - Gli organuli subcellulari – Il Nucleo – Reticolo endoplasmico rugoso ed apparato di Golgi - Il citoscheletro - Il ciclo cellulare e la mitosi.</p> <p>Genetica: Basi molecolari dell'evoluzione – Struttura e dinamica del genoma – Analisi del cariotipo – Mappe fisiche - La ricombinazione – Meiosi – Mutazioni - Genetica batterica - Analisi mendeliana – I caratteri quantitativi – Genetica delle popolazioni</p> <p>Biochimica: Le proteine – Enzimi e cinetica enzimatica – Introduzione alla bioenergetica - I meccanismi della catalisi – Meccanismi di regolazione enzimatica I polisaccaridi – Proteoglicani e peptidoglicani – I lipidi – La composizione delle membrane biologiche - lipoproteine e lipopolisaccaride – Struttura degli acidi nucleici – Purificazione e dosaggio delle macromolecole – cromatografia – elettroforesi – dosaggi densitometrici e spettrofotometrici - Metabolismo energetico dei carboidrati – Il ciclo di Kebs e la fosforilazione ossidativa – Il catabolismo degli acidi grassi - La via dei pentosi – Le reazioni biosintetiche a partire dall'acetil-CoA – Integrazione tra metabolismo lipidico e glucidico – Biosintesi del colesterolo – Turnover delle proteine e catabolismo degli amminoacidi – Biosintesi e catabolismo dell'eme – Biosintesi e catabolismo dei nucleotidi purinici e pirimidinici – Regolazione ed integrazione delle principali vie metaboliche.</p> <p>Biologia Molecolare: Struttura e funzione dei geni – La duplicazione del DNA - Controllo dell'espressione genica - La trascrizione dell'RNA – La sintesi delle proteine – Modificazioni post-traduzionali delle proteine – Enzimi di restrizione e meccanismi di riparo del DNA - Amplificazione e clonaggio del DNA – Allineamento di sequenze: omologia e similarità - Analisi qualitativa e quantitativa dell'espressione dei geni – Tecnologie del DNA ricombinante - Vettori di espressione – Produzione di proteine ricombinanti – Proteine di fusione - Screening di librerie di espressione - Fage display - Introduzione all'uso dei database bioinformatici</p> <p>Microbiologia: Microrganismi ed origine della vita - Ecologia microbica - Principi generali e controllo della crescita microbica – Batteri – Archea – Protozoi - Funghi – Assimilazione e dissimilazione – Fotosintesi ossigenica ed anossigenica - Cicli biogeochimici di C/N/S - Associazioni tra microrganismi ed altri organismi - Virus – Patogenicità e virulenza</p>

Core syllabus approvato alla Conferenza nel 2011

Ambiti disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	CFU minimi per ambito	N.B. le attività di laboratorio "a posto singolo" devono rappresentare complessivamente almeno il 25% delle lezioni frontali erogate
Discipline biotecnologiche comuni	AGR/07 - Genetica agraria BIO/09 - Fisiologia BIO/10 - Biochimica BIO/11 - Biologia molecolare BIO/14 - Farmacologia BIO/18 - Genetica CHIM/06 - Chimica organica CHIM/11 - Chimica e biotecnologia delle fermentazioni MED/04 - Patologia generale MED/42 - Igiene generale e applicata	min 32	
Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica	AGR/01 - Economia ed estimo rurale IUS/01 - Diritto privato IUS/02 - Diritto privato comparato IUS/04 - Diritto commerciale IUS/14 - Diritto dell'unione europea M-FIL/02 - Logica e filosofia della scienza M-FIL/03 - Filosofia morale MED/02 - Storia della medicina SECS-P/06 - Economia applicata SECS-P/07 - Economia aziendale	min 4	
Discipline biotecnologiche biologiche ed industriali	BIO/01 - Botanica generale BIO/02 - Botanica sistematica BIO/03 - Botanica ambientale e applicata BIO/04 - Fisiologia vegetale BIO/05 - Zoologia BIO/06 - Anatomia comparata e citologia BIO/07 - Ecologia BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica BIO/13 - Biologia applicata BIO/14 - Farmacologia BIO/15 - Biologia farmaceutica BIO/16 - Anatomia umana BIO/17 - Istologia BIO/18 - Genetica BIO/19 - Microbiologia generale	N.B. il minimo dei CFU totali assegnati a discipline dell'area BIO deve essere pari a 60 CFU	
Altre attività'	Lingua Inglese Tirocinio + Elaborato finale CFU a scelta dello studente	min 12 min 20	
CFU comuni	116		

Aree di competenza caratterizzanti: requisiti curriculari e contenuti minimi per l'accREDITAMENTO

Core syllabus proposto alla Conferenza nel 2011

Ambiti disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	CFU	
		minimi per ambito	
Aree di competenza caratterizzanti: requisiti curriculari e contenuti minimi per l'accreditamento			
<p style="color: red;">Discipline caratterizzanti per l'area di competenza industriale</p> <p>Discipline biotecnologiche chimiche e farmaceutiche</p>	CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM/04 - Chimica industriale CHIM/05 - Scienza e tecnologia dei materiali polimerici CHIM/06 - Chimica organica CHIM/08 - Chimica farmaceutica CHIM/09 - Farmaceutico tecnologico applicativo CHIM/10 - Chimica degli alimenti CHIM/11 - Chimica e biotecnologia delle fermentazioni CHIM/12 - Chimica dell'ambiente e dei beni culturali ING-IND/25 - Impianti chimici ING-IND/26 - Teoria dello sviluppo dei processi chimici	min 24 (includere discipline biotec comuni di area CHIM)	<p>Lo studente deve acquisire padronanza teorica e pratica delle problematiche e tecnologie operative utilizzate nelle biotecnologie industriali, quali fermentazioni, bioconversioni, sintesi di molecole e macromolecole, utilizzo di biosensori, salvaguardia e recupero ambientale. Deve possedere conoscenza dei sistemi utilizzati per la produzione di acidi organici, solventi, aminoacidi, vitamine, proteine, enzimi, farmaci, etc. Deve altresì conoscere le nozioni necessarie all'impiego delle metodologie del DNA ricombinante e gli aspetti di modulazione delle diverse funzioni cellulari di potenziale interesse applicativo, che possano condurre alla produzione di metaboliti, enzimi industriali, agenti farmaceutici e nutraceutici anche mediante l'uso di organismi modificati geneticamente. Deve avere conoscenza dei principi e degli strumenti delle metodologie high-throughput per lo studio dei sistemi biologici in particolare di genomica, proteomica e metabolomica. Lo studente deve inoltre apprendere i principi teorici e la strumentazione delle principali tecniche di separazione e purificazione. Lo studente deve acquisire i principi e gli strumenti fondamentali analitici tradizionali e di diagnostica molecolare necessari per l'analisi dei prodotti biotecnologici e per affrontare le procedure di validazione/certificazione e di controllo di prodotto/processo biotecnologico anche in relazione alle problematiche di sicurezza ambientale connesse. Deve conoscere gli impianti biotecnologici industriali sia del punto di vista tecnico che sotto il profilo della gestione e del controllo di qualità del processo e del prodotto. Deve dimostrare di essere in grado di valutare i principali parametri economici di un bioprocesso di produzione anche in relazione ai problemi dello smaltimento dei rifiuti, della salvaguardia e bonifica dell'ambiente, della valorizzazione dei sottoprodotti e di saper prevedere in tale contesto l'eventuale reperimento di materie prime alternative e diverse metodologie di processo ottenibili nell'ambito delle biotecnologie.</p>
<p style="color: red;">Discipline caratterizzanti per l'area di competenza medica</p> <p>Discipline biotecnologiche mediche e terapeutiche</p>	BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica MED/03 - Genetica medica MED/04 - Patologia generale MED/05 - Patologia clinica MED/07 - Microbiologia e microbiologia clinica MED/09 - Medicina interna MED/13 - Endocrinologia MED/15 - Malattie del sangue MED/42 - Igiene generale e applicata VET/06 - Parassitologia e malattie parassitarie degli animali	min 24 (includere discipline biotec comuni di area MED + BIO/14)	<p>Lo studente deve acquisire conoscenza dei meccanismi che sono alla base del differenziamento e dello sviluppo di tessuti ed organi. Deve inoltre possedere conoscenze approfondite della genetica umana. Lo studente deve apprendere i meccanismi fondamentali dei processi patologici nonché i meccanismi molecolari che sottendono alle alterazioni patologiche della cellula. Deve inoltre apprendere le funzioni ed i meccanismi di azione dei segnali intra- ed extracellulari (es. ormoni, citochine etc) che presiedono al differenziamento, all'omeostasi ed alle funzioni cellulari nonché alle funzioni integrate tra gli organi. Deve avere conoscenza dei principi e degli strumenti delle metodologie high-throughput per lo studio dei sistemi biologici in particolare di genomica, proteomica e metabolomica.</p> <p>Lo studente deve acquisire padronanza teorica e pratica delle tecnologie cellulari. Dovrà inoltre acquisire le nozioni fondamentali sulle forme farmaceutiche ed i principi della farmacocinetica e delle farmacodinamica. Deve possedere competenze per la valutazione biochimica e tossicologica di biofarmaci, diagnostici e vaccini e conoscere gli aspetti fondamentali dei processi operativi utili per la progettazione di prodotti biotecnologici (anche per la terapia genica e la terapia cellulare), e della formulazione di biofarmaci.</p> <p>etc. etc</p>

Core syllabus proposto alla Conferenza nel 2011

Ambiti disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	CFU	
		minimi per ambito	
Aree di competenza caratterizzanti: requisiti curriculari e contenuti minimi per l'accreditamento			
<p style="color: red;">Discipline caratterizzanti per l'area di competenza farmaceutica</p> <p>Discipline biotecnologiche chimiche e farmaceutiche</p>	CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM/04 - Chimica industriale CHIM/05 - Scienza e tecnologia dei materiali polimerici CHIM/08 - Chimica farmaceutica CHIM/09 - Farmaceutico tecnologico applicativo CHIM/10 - Chimica degli alimenti CHIM/11 - Chimica e biotecnologia delle fermentazioni CHIM/12 - Chimica dell'ambiente e dei beni culturali ING-IND/25 - Impianti chimici ING-IND/26 - Teoria dello sviluppo dei processi chimici	min 24 <i>(include discipline biotec comuni di area CHIM + BIO/14)</i>	<p>Lo studente deve acquisire i principi fondamentali sulla correlazione struttura-attività dei farmaci, con particolare riguardo ai prodotti naturali o di derivazione semisintetica, e delle macromolecole con cui essi interagiscono. Dovrà acquisire le nozioni attinenti l'impiego di enzimi o microrganismi sia per la produzione di farmaci che per la messa a punto di metodologie finalizzate all'analisi biochimico-clinica. Lo studente deve acquisire i principi e gli strumenti fondamentali della chimica analitica necessari per l'analisi dei farmaci e per affrontare le principali tematiche di processo del settore biologico-farmaceutico. Deve acquisire le basi delle principali tecniche spettroscopiche con approfondimento delle tecniche di studio delle macromolecole biologiche.</p> <p>Lo studente deve apprendere i meccanismi fondamentali dei processi patologici nonché i meccanismi molecolari che sottendono alle alterazioni patologiche della cellula. Deve inoltre apprendere le funzioni ed i meccanismi di azione dei segnali intra- ed extracellulari (es. ormoni, citochine etc) che presiedono al differenziamento, all'omeostasi ed alle funzioni cellulari nonché alle funzioni integrate tra gli organi.</p> <p>Lo studente deve apprendere i meccanismi di azione, il metabolismo e gli effetti dei farmaci a livello molecolare, cellulare e sistemico. Dovrà acquisire i principi della farmacocinetica e delle farmacodinamica. Deve inoltre acquisire le nozioni necessarie all'impiego delle metodologie del DNA ricombinante per la produzione e lo studio di molecole ad attività farmacologica, nonché le metodiche per una corretta sperimentazione farmacologica. Dovrà inoltre acquisire i le principali nozioni sulle forme farmaceutiche, sulle tecniche e procedimenti di produzione, nonché sulla norme di conduzione di laboratori ed impianti biotecnologici in ambito farmaceutico.</p>
<p style="color: red;">Discipline caratterizzanti per l'area di competenza agraria (agroalimentare)</p> <p>Discipline biotecnologiche agrarie</p>	AGR/02 - Agronomia e coltivazioni erbacee AGR/03 - Arboricoltura generale e coltivazioni arboree AGR/04 - Orticoltura e floricoltura AGR/11 - Entomologia generale e applicata AGR/12 - Patologia vegetale AGR/13 - Chimica agraria AGR/15 - Scienze e tecnologie alimentari AGR/16 - Microbiologia agraria AGR/17 - Zootecnica generale e miglioramento genetico AGR/18 - Nutrizione e alimentazione animale AGR/19 - Zootecnica speciale AGR/20 - Zoocolture	min 24 <i>(include discipline biotec comuni di area AGR)</i>	<p>Lo studente deve acquisire conoscenza dei meccanismi molecolari che sono alla base della crescita e del differenziamento di organismi vegetali ed animali di interesse agrario, con particolare riferimento agli aspetti utili ad ottimizzarne l'efficienza riproduttiva e produttiva. Deve apprendere le modalità per intervenire su tali processi con tecniche biotecnologiche innovative, inclusa la transgenesi, anche ai fini della trasformazione dei prodotti agrari alimentari e non alimentari in modo da adattarli alle necessità dei consumatori ed alla sostenibilità ambientale. Deve possedere la preparazione necessaria per elaborare, mettere a punto ed applicare metodi analitici di indagine biotecnologica per la caratterizzazione di organismi e prodotti agricoli ed il controllo della loro qualità e salubrità, per la determinazione e la quantificazione di transgeni negli alimenti e per la tracciabilità dei prodotti primari nel rispetto delle norme che ne regolano la etichettatura. Dovrà inoltre possedere conoscenze delle tecnologie per il miglioramento genetico degli animali e delle piante di interesse agrario e per la preservazione della bio-diversità. Lo studente deve, inoltre, possedere la preparazione necessaria per lo studio ed il controllo delle conseguenze ambientali relative all'impiego di organismi transgenici in agricoltura, e la valutazione del rischio ambientale relativamente alle tecnologie utilizzate.</p> <p>Lo studente deve conoscere le procedure ed i metodi analitici per la certificazione di origine con marcatori molecolari, la certificazione dello stato sanitario degli alimenti, la tipizzazione microbiologica e la selezione di microrganismi utilizzati nella preparazione degli alimenti nonché le procedure per la preparazione e l'impiego di ceppi microbici migliorati per uso alimentare. Lo studente deve possedere adeguata conoscenza delle metodologie e delle strategie impiegate nella mappatura genetica fine per lo sviluppo e l'applicazione di diagnostici innovativi per l'identificazione varietale, l'individuazione di loci per caratteri quantitativi (QTL) e per la specifica identificazione di agenti di malattia e produttori di tossine nonché di tecniche per il risanamento di colture vegetali di pregio e/o tipiche.</p>

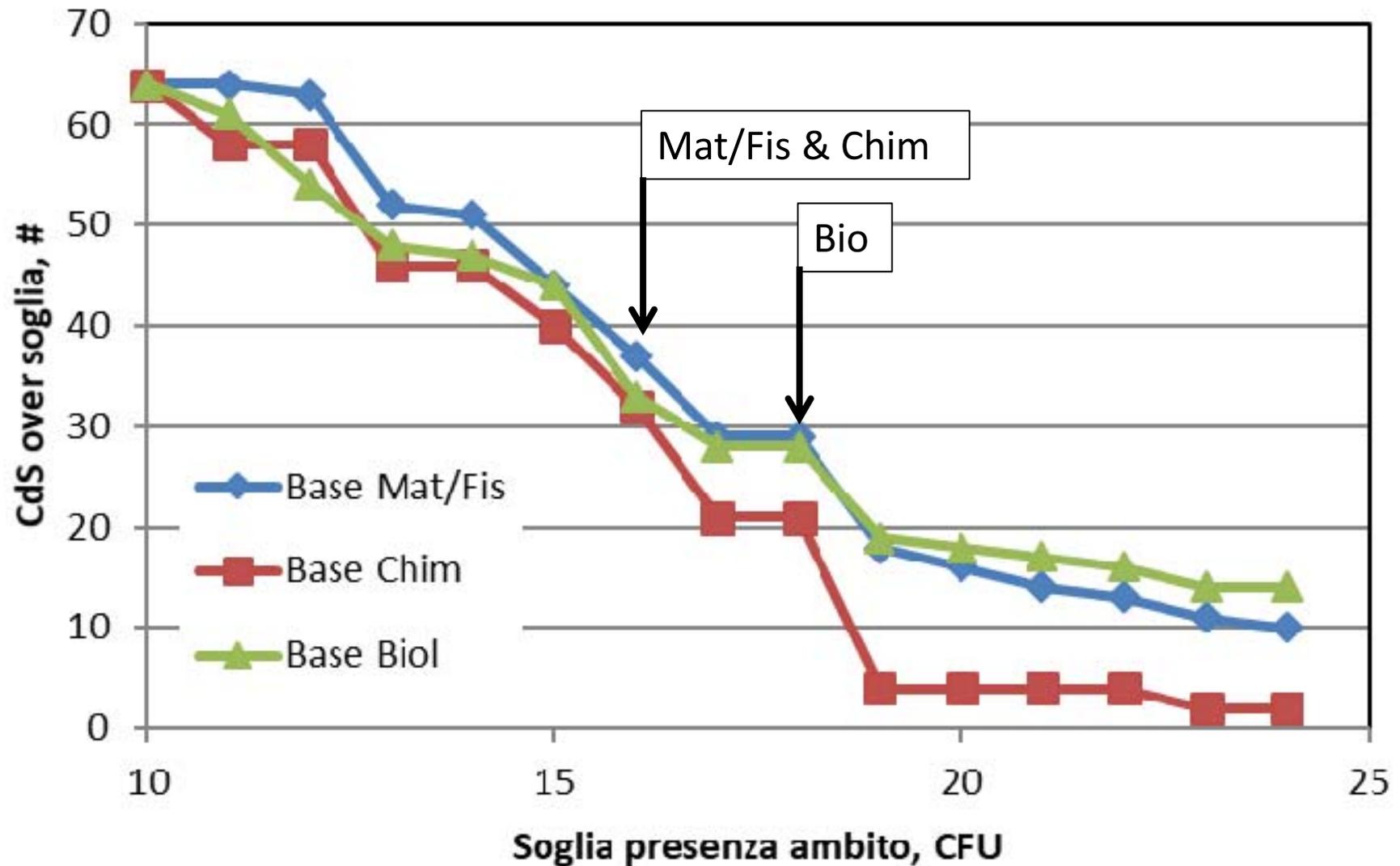
Core syllabus proposto alla Conferenza nel 2011

Ambiti disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	CFU minimi per ambito	
Aree di competenza caratterizzanti: requisiti curriculari e contenuti minimi per l'accreditamento			
<p style="color: red;">Discipline caratterizzanti per l'area di competenza veterinaria</p> <p>Discipline biotecnologiche veterinarie</p>	VET/01 - Anatomia degli animali domestici VET/02 - Fisiologia veterinaria VET/03 - Patologia generale e anatomia patologica veterinaria VET/04 - Ispezione degli alimenti di origine animale VET/05 - Malattie infettive degli animali domestici VET/06 - Parassitologia e malattie parassitarie degli animali VET/07 - Farmacologia e tossicologia veterinaria VET/08 - Clinica medica veterinaria VET/10 - Clinica ostetrica e ginecologia veterinaria	min 24	<p>Lo studente deve acquisire conoscenza dei meccanismi che sono alla base del differenziamento e dello sviluppo di tessuti ed organi animali. Acquisire solide conoscenze sulla morfologia e sulle funzioni degli organismi animali. Deve conoscere i fondamenti dei processi patologici d'interesse animale, con riferimento ai loro meccanismi patogenetici molecolari e cellulari e le situazioni patologiche congenite o acquisite. Deve possedere la capacità di applicare strategie diagnostiche e terapeutiche a base biotecnologica ed acquisire le capacità di intervenire per ottimizzare l'efficienza produttiva e riproduttiva animale. Lo studente deve conoscere e saper utilizzare le principali metodologie che caratterizzano le biotecnologie molecolari e cellulari anche ai fini della progettazione e produzione di biofarmaci, diagnostici e vaccini. Deve possedere competenze per la valutazione di biofarmaci, diagnostici e vaccini in campo veterinario per quanto riguarda gli aspetti chimici, biologici, biofisici e tossicologici e conoscere gli aspetti fondamentali dei processi operativi utili per la progettazione di prodotti biotecnologici (anche per la terapia genica e la terapia cellulare), e della formulazione di biofarmaci.</p> <p>Lo studente deve saper riconoscere le interazioni tra organismi animali e microrganismi patogeni e non patogeni, virus e parassiti; possedere conoscenze e metodologie per la valutazione dell'igiene e della qualità degli alimenti di origine animale e dei loro prodotti di trasformazione. Il laureato in dovrà avere conoscenze di embriologia degli animali di interesse zoo-economico, metodologie e biotecnologie della riproduzione animale e, in correlazione con tali tematiche dovrà conoscere le metodologie di trasformazione e controllo degli alimenti di origine animale, con particolare riferimento ad aspetti tossicologici, nutrizionali e a vantaggi e rischi per la salute pubblica connessi con l'uso di organismi geneticamente modificati.</p>
CFU tot parziale	116 + 24* = 140 <i>*se il curriculum abbraccia una delle aree di competenza sopra indicate</i>		
CFU di sede	40		
CFU TOT			180

Laurea in Biotecnologie

Proposta Syllabus

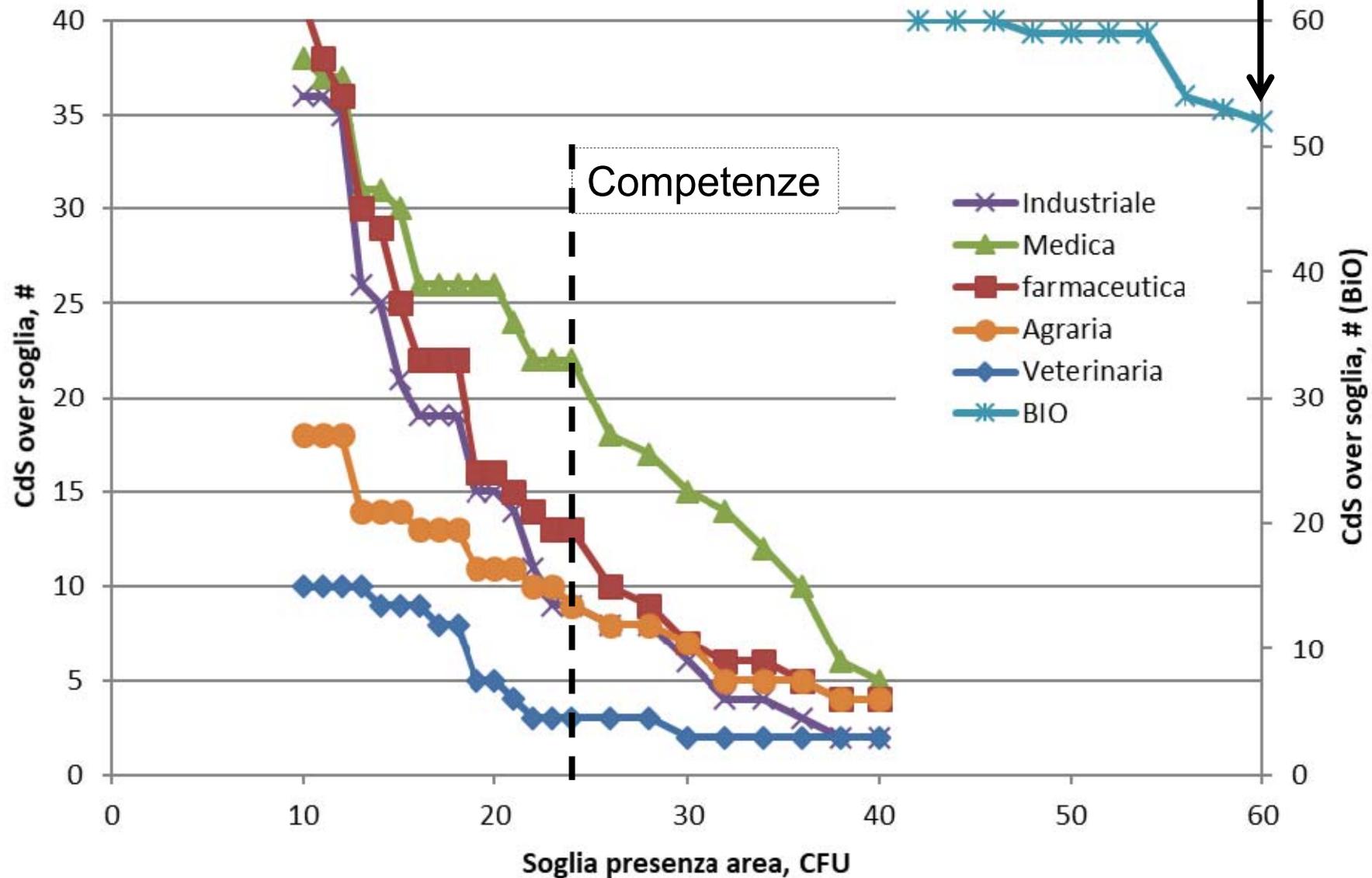
Distribuzione dei CFU assegnati per **Area di competenza**



Laurea in Biotecnologie

Proposta Syllabus

Distribuzione dei CFU assegnati per **Area di competenza**



Aspetti da tener presente:

- 1) Conferire ai CdS la multidisciplinarietà tipica della L2
- 2) Differenziare il percorso Biotec "core" da quello della L13
- 3) Individuare un "profilo" minimo generalista
- 4) Individuare delle **aree di competenze** "specialistiche"
- 5)

Ricadute:

- a) Proporre in Italia un profilo minimo riconosciuto da un'ampia platea di Università
- b) Avviare un discorso di certificazione/bollino dei CdS-Laurea
- c)

Laurea in Biotecnologie

Proposta Syllabus

	CFU Minimo auspicabile	CFU Minimo proposto
Base		
Matematiche/Fisiche	18	16
Base Chimiche	18	16
Base Biologiche	24	18

È auspicabile che i CdS riservino alle attività di laboratorio “a posto singolo” almeno il 15% delle lezioni frontali erogate.

Raggruppamento da proposta L-2 con Aree di Competenza			
	CFU Minimo auspicabile	CFU Minimo proposto	Note
Biologico trasversale	60	55	complessivamente dalle discipline dell'area BIO (incluse i SSD delle Discipline Biologiche della Attività di Base)
Agraria	30	24	da ambito “Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: agrarie” inclusi “Discipline biotecnologiche comuni” di area AGR
Farmaceutica	30	24	da ambito “Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: chimiche e farmaceutiche” inclusi “Discipline biotecnologiche comuni” di area CHIM e BIO/14
Industriale	30	24	da ambito “Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali” inclusi “Discipline biotecnologiche comuni” di area CHIM
Medica	30	24	da ambito “Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche” inclusi “Discipline biotecnologiche comuni” di area MED e BIO/14
Veterinaria	30	24	da ambito “Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: veterinarie”

Numero di CdS che possono essere classificati in base alle **aree di competenze elencate nel rispetto dei minimi di CFU proposti**

	# presenze in CdS	CFU Minimo (*) proposto	# CdS di competenza
Industriale	49	24	8
Medica	49	24	22
Farmaceutica	54	24	13
Agraria	31	24	9
Veterinaria	15	24	3

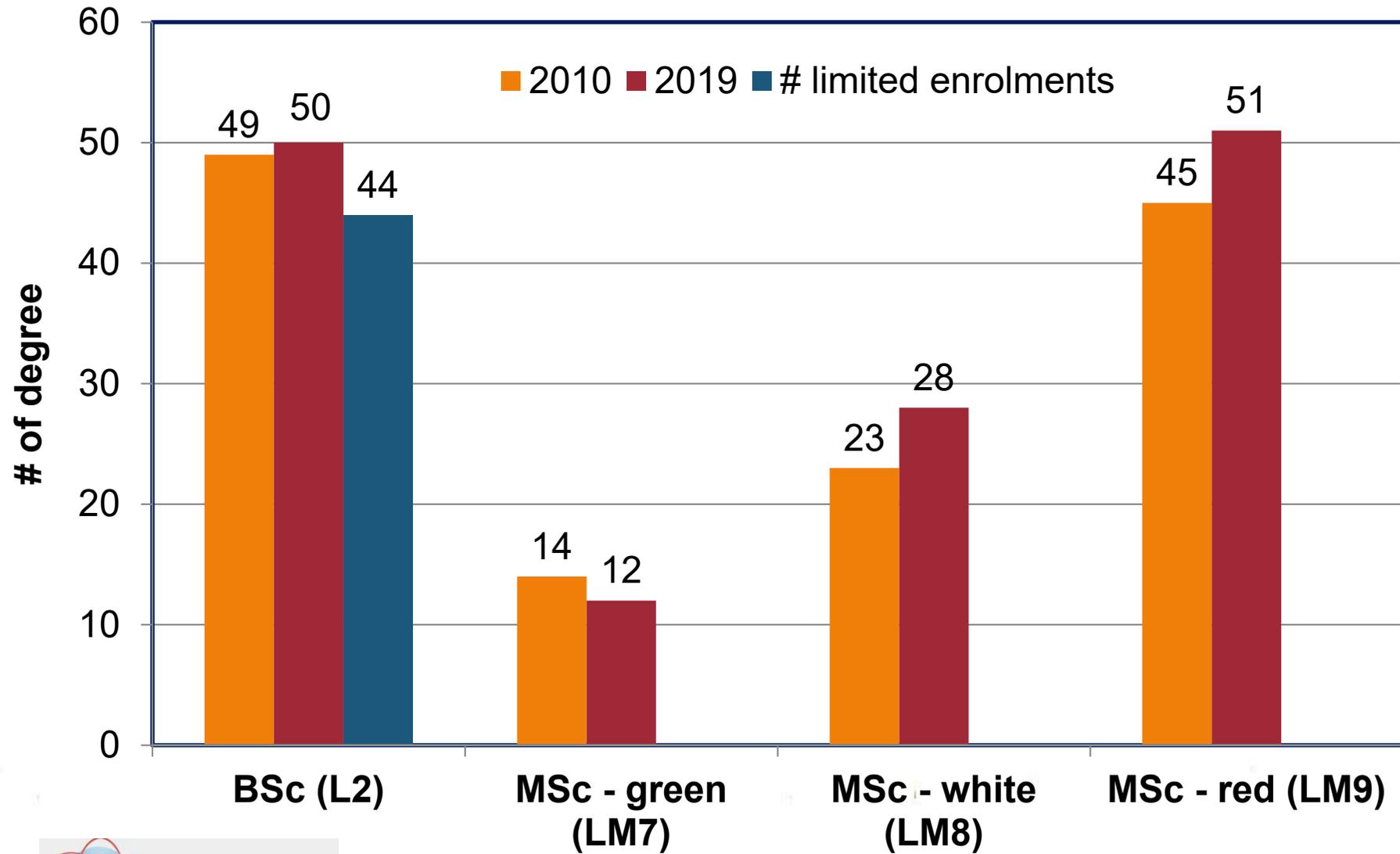
(*) per essere classificati nel curriculum

24 CdS non sono classificabili nelle competenze identificate: espongono una distribuzione di CFU nei vari ambiti caratterizzata dal mancato raggiungimento dei minimi proposti. Essi possono essere classificati come "**generalisti**" o con **spiccata vocazione** non riconducibile alle 5 aree di competenza individuate.

- 1) Comunicazioni
- 2) Laurea in Biotechnologie (Classe L2)
proposta Syllabus
- 3) Test di accesso ai corsi di studio della classe L2**
- 4) LM7, LM8 e LM9: censimento dell'offerta delle
LM, condizioni di accesso, sbocchi lavorativi
- 5) proposta riforma Ordine dei Biologi
- 6) Varie

Punti 2) e 5): sono stati inviati i documenti redatti dalla Giunta

Italy: BSc & MSc in Biotechnology



Ref:



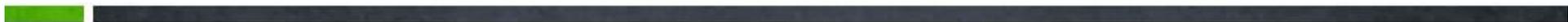
BSc: enrolments in Italy

- Limited enrolments courses (2019)
 - ❖ Average 135 (35-600)
 - ❖ Overall enrolments: **5000**

- Overall enrolments (unlimited enrolment included):
7000-8000

- Enrolment tests:
 - ❖ on-line CISIA (TOLC-I, TOLC-S, TOLC-B)
 - ❖ written test

Test di accesso ai corsi di studio della classe L2

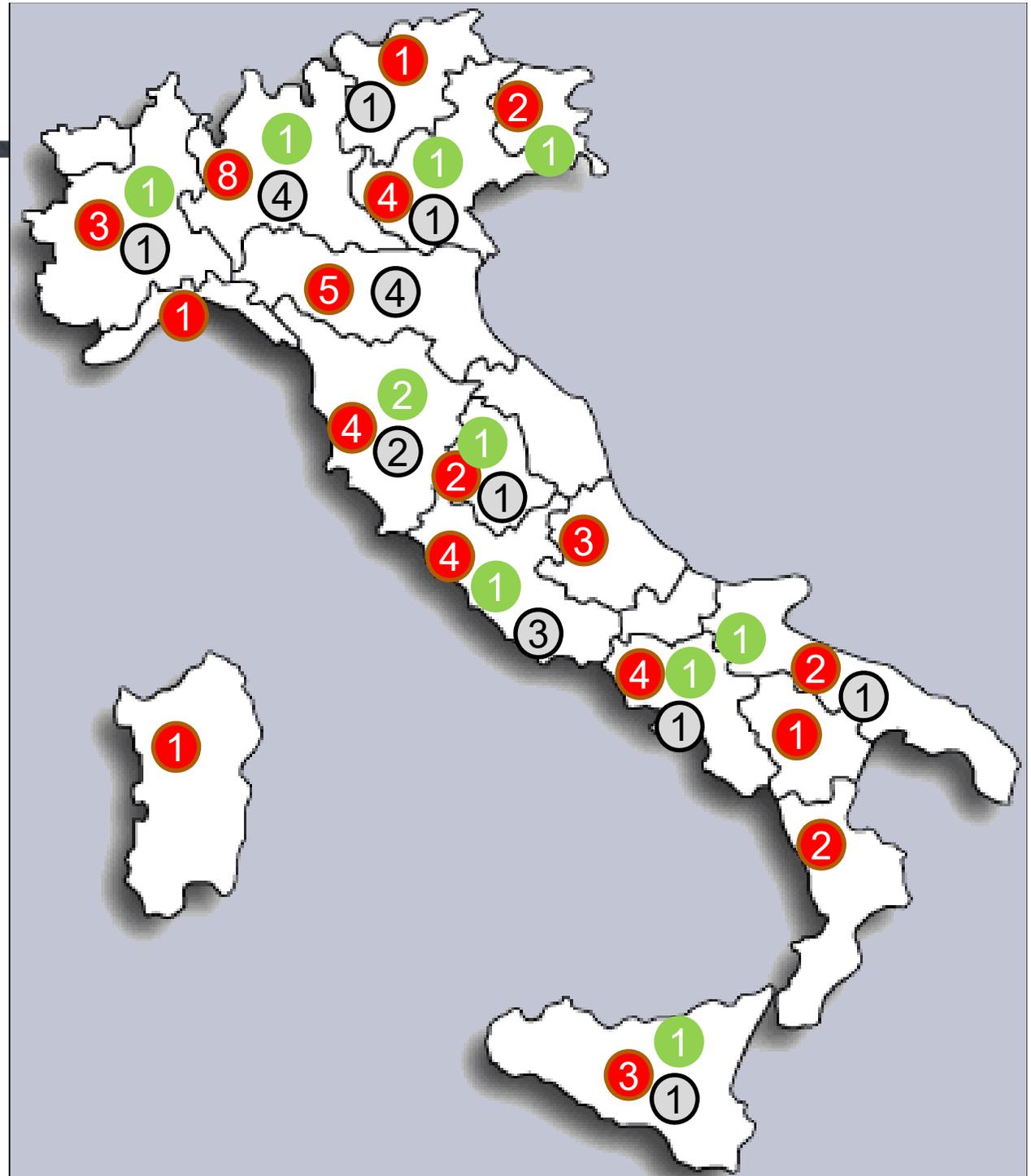


- 1) Comunicazioni
- 2) Laurea in Biotechnologie (Classe L2)
proposta Syllabus
- 3) Test di accesso ai corsi di studio della classe L2
- 4) **LM7, LM8 e LM9: censimento dell'offerta delle
LM, condizioni di accesso, sbocchi lavorativi**
- 5) proposta riforma Ordine dei Biologi
- 6) Varie

Punti 2) e 5): sono stati inviati i documenti redatti dalla Giunta

MSc

- 1 LM-7
- ① LM-8
- ① LM-9

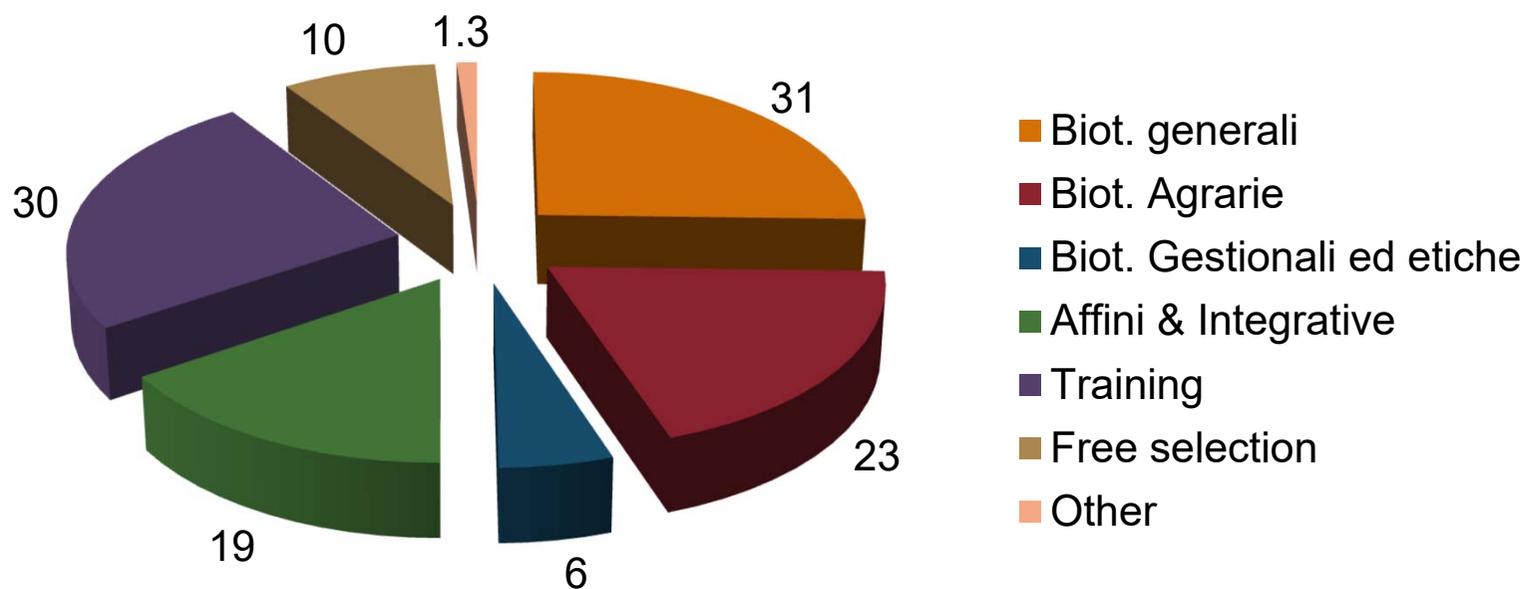


Ref:



ECTS distribution (average)

Total 120



ECTS distribution (average)

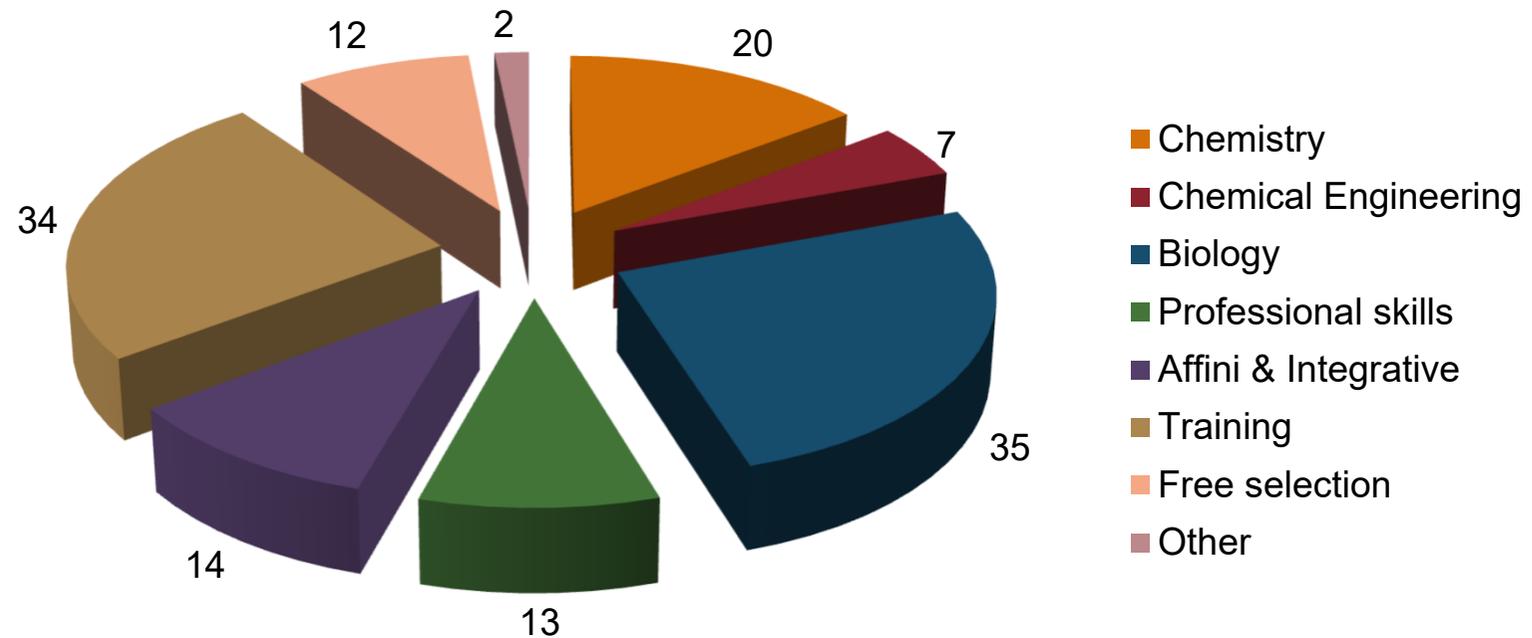
Total 120

	average	interval
branches	ECTS	ECTS
Biot. generali	31	18-54
Biot. Agrarie	23	6-44
Biot. Gestionali ed etiche	6	5-7
Affini & Integrative	19	0-47
Training	30	16-40
Free selection	10	8-15
Other	1.3	0-6

Industrial Biotechnology MSc – LM8

ECTS distribution (average)

Total 120



ECTS distribution (average)

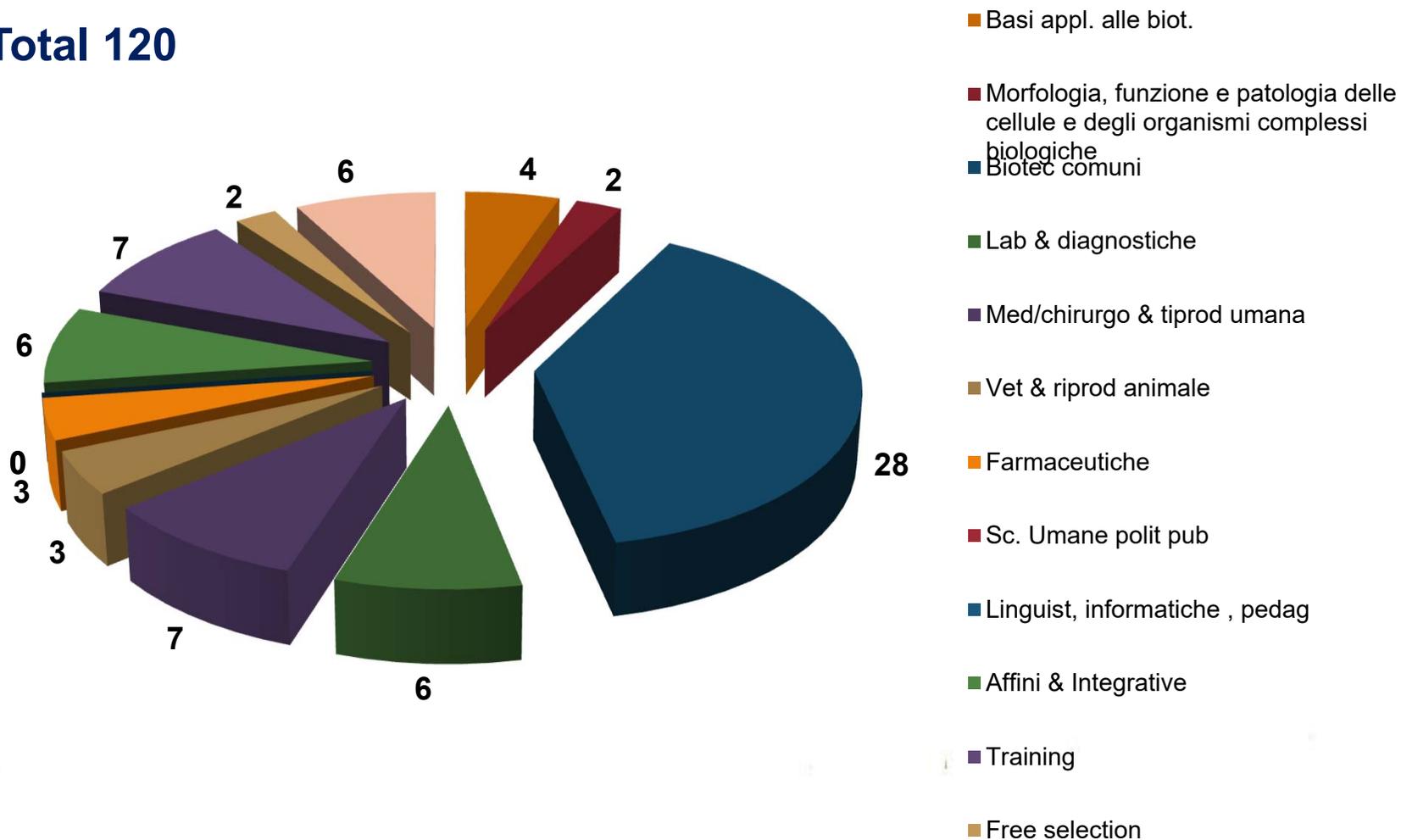
Total 120

	average	interval
branches	ECTS	ECTS
Chemistry	20	6-36
Chemical Engineering	7	0-27
Biology	35	12-78
Professional skills	13	6-54
Affini & Integrative	14	12-27
Training	34	21-44
Free selection	12	8-12
Other	2	0-9

LM-9 CLASSE DELLE LM BIOTECNOLOGIE MEDICHE, VETERINARIE E FARMACEUTICHE				Libera Università "Vita Salute S. Raffaele" MILANO	Università degli Studi del PIEMONTE ORIENTALE "Armedeo Avacador-Vercelli"	Università degli Studi del SANNIO DI BENEVENTO	Università degli Studi della BASILICATA	Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"	Università degli Studi dell'Aquila	Università degli Studi dell'Aquila	Università degli Studi di Bari Aldo Moro	Università degli Studi di BOLOGNA	Università degli Studi di Bologna	Università degli Studi di Bologna	Università degli Studi di Brescia	Università degli Studi di CATANIA	Università degli Studi di Firenze	Università degli Studi di Genova	Università degli Studi di MESSINA	Università degli Studi di MILANO				
				Biotechnology and Medical Biology	Medical Biotechnology	Biotechnologie Genetische e Molecolari	Biotechnologie per la diagnostica Molecolar	Biotechnologie - Biotechnologie mediche	Biotechnologie molecolari e cellulari	Biotechnologie Mediche e Medicina Molecolare	Biotechnologie Animali	Pharmaceutical Biotechnology	Biotechnologie Mediche	Biotechnologie Mediche	Biotechnologie Mediche	BIOTECNOLOGIE MEDICHE	Biotechnologie Mediche e Farmaceutiche	Medical-Pharmaceutical Biotechnology	Biotechnologie Mediche	Biotechnologie mediche e medicina molecolare				
Censimento al:				Ottobre 2019																				
ATTIVITÀ FORMATIVE INDISPENSABILI				0	40	120	128	0	120	120	72	120	114	120	120	151	135	120	120	165				
Attività formative:	Ambiti disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	CFU	Tot. CFU																				
Caratteristiche	Discipline di base applicate alle biotecnologie	BIO/10 - Biochimica		48																				
		BIO/11 - Biologia molecolare																						
		BIO/13 - Biologia applicata																						
		CHIM/01 - Chimica analitica																						
		CHIM/02 - Chimica fisica																						
		CHIM/03 - Chimica generale e inorganica		6																				
		CHIM/06 - Chimica organica																						
		FIS/01 - Fisica sperimentale																						
		FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)		6																				
		INF/01 - Informatica																						
		ING-IND/34 - Bioingegneria industriale																						
		ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni																						
		ING-INF/06 - Bioingegneria elettronica e informatica																						
		MAT/05 - Analisi matematica																						
		MAT/06 - Probabilità e statistica matematica																						
		MED/01 - Statistica medica		5																				
		MED/04 - Patologia generale																						
		MED/05 - Patologia clinica		5																				
		MED/09 - Medicina interna																						
		SECS-S/01 - Statistica		6																				
		SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica																						
Caratteristiche	Morfologia, funzione e patologia delle cellule e degli organismi complessi biologiche	BIO/09 - Fisiologia																						
		BIO/16 - Anatomia umana																						
		BIO/17 - Istologia		5																				
		VET/01 - Anatomia degli animali domestici																						
		VET/02 - Fisiologia veterinaria																						
		VET/03 - Patologia generale e anatomia patologica veterinaria		6																				
Caratteristiche	Discipline Biotecnologiche comuni	BIO/09 - Fisiologia	30	6		6		12		5		6	6											
		BIO/10 - Biochimica		5	12	8	8	13	9	18	12	6	6	18	6	4	12	16	6	9				
		BIO/11 - Biologia molecolare		6	6	6	6	6	6	12	6	6	18	6	6	2	7							
		BIO/13 - Biologia applicata		6	6	6	6	12	6	5	6	30	6	6	6	6	8							
		BIO/18 - Genetica		6	6	6	7			3						6								
		BIO/19 - Microbiologia generale			8	8				18														
		MED/04 - Patologia generale		7	6	9	6	6	6	6	11	3	6	12	5	6	6							
		MED/07 - Microbiologia e microbiologia clinica		6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6							
Caratteristiche	Medicina di laboratorio e diagnostica	AGR/07 - Genetica agraria																						
		BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica		8																				
		MED/03 - Genetica medica		6																				
		MED/05 - Patologia clinica																						

ECTS distribution (average)

Total 120



ECTS distribution (average)

Total 120	average	interval
branches	ECTS	ECTS
Basi appl. alle biot.	4	12
Morfologia, funzione e patologia delle cellule e degli organismi complessi biologiche	2	6
Biotec comuni	28	44
Lab & diagnostiche	6	21
Med/chirurgo & riprod umana	7	24
Vet & riprod animale	3	24
Farmaceutiche	3	18
Sc. Umane polit pub	0	-
Linguist, informatiche , pedag	0	-
Affini & Integrative	6	10
Training	7	24
Free selection	2	6
Other	6	10

Laureati LM7, LM8, LM9

	LM7			LM8			LM9		
	2017 a 1 anno	2015 a 3 anni	2013 a 5 anni	2017 a 1 anno	2015 a 3 anni	2013 a 5 anni	2017 a 1 anno	2015 a 3 anni	2013 a 5 anni
Numero di laureati	141	105	81	390	372	364	1256	1278	1135
Hanno partecipato ad almeno un'attività di formazione post-laurea (%)	66.4	81.9	81.4	72	78.9	80.1	70	78.3	78.8
Condizione occupazionale (%)									
Lavorano	35.3	54.2	55.9	33.8	58.2	56.4	30.2	49	55.1
Non hanno mai lavorato dopo la laurea	48.3	31.3	23.7	52.4	28.4	26.7	55.4	35.7	27.4
Hanno iniziato a lavorare dopo la laurea	70.7	80	78.8	76.6	86.9	85	71.4	79.4	83.3
Tempo dalla laurea al reperimento del primo lavoro	5.7	9.1	17.6	4.7	9.3	14.7	5	10.3	15.6

Laureati LM7, LM8, LM9

	LM7			LM8			LM9		
	2017 a 1 anno	2015 a 3 anni	2013 a 5 anni	2017 a 1 anno	2015 a 3 anni	2013 a 5 anni	2017 a 1 anno	2015 a 3 anni	2013 a 5 anni
Tipologia dell'attività lavorativa (%)									
Autonomo	4.9	4.4	15.2	6.3	10	5.3	8.7	11.6	10
Settore di attività (%)									
Pubblico	7.3	20	30.3	6.3	11.3	17.3	19.6	19.5	25.5
Privato	87.8	77.8	69.7	91	86.3	80.5	76.8	79.4	71.3
Non profit	4.9	2.2	-	2.7	1.9	1.5	3.5	1.1	3.2
Ramo di attività economica (%)									
Agricoltura	9.8	15.6	15.2	5.4	1.3	2.3	0.3	0.9	0.7
Metalm. e meccanica di precisione	2.4	-	3	2.7	1.3	0.8	0.6	0.4	1
Edilizia	-	-	-	-	1.3	-	-	-	0.5
Chimica/Energia	9.8	20	6.1	40.5	45.6	35.3	24.1	31.1	25.2
Altra industria manifatturiera	26.8	8.9	18.2	9	10	9	6.8	5.4	5.6
Totale industria	39	28.9	27.3	52.3	58.1	45.1	31.5	36.9	32.4
Commercio	12.2	6.7	9.1	7.2	6.9	8.3	11.3	8.9	6.4
Trasporti, pubblicità, comunicaz.	-	4.4	-	2.7	1.3	3	2.6	1.3	0.7
Consulenze varie	14.6	11.1	6.1	7.2	8.1	3	6.1	7.8	11
Informatica	2.4	-	-	-	0.6	1.5	1.6	1.6	2.2
Altri servizi alle imprese	2.4	6.7	3	0.9	-	3	1.9	2	1.2
PPAA, forze armate	-	8.9	-	-	0.6	-	0.6	0.7	1.5
Istruzione e ricerca	12.2	13.3	30.3	13.5	10	22.6	18	14.5	21.8
Sanità	-	-	6.1	4.5	6.3	6	19.3	21.5	19.4
Altri servizi	4.9	4.4	3	6.3	3.1	3.8	5.5	2.9	2
Totale servizi	48.8	55.6	57.6	42.3	37.5	51.1	66.9	61.5	66.7

- 1) Comunicazioni
- 2) Laurea in Biotechnologie (Classe L2)
proposta Syllabus
- 3) Test di accesso ai corsi di studio della classe L2
- 4) LM7, LM8 e LM9: censimento dell'offerta delle
LM, condizioni di accesso, sbocchi lavorativi
- 5) **proposta riforma Ordine dei Biologi**
- 6) Varie

Punti 2) e 5): sono stati inviati i documenti redatti dalla Giunta

- Tre settori:
 - a) biologia generale e biomedica;
 - b) ambiente;
 - c) nutrizione e igiene degli alimenti.
- LM di accesso
- Modifica declaratoria
- Test unico Nazionale?
-

Confronto tra la normativa vigente e la proposta dell'ONB

DPR 328 5/6/2001	Proposta
Art. 30 Sezioni e titoli professionali	Art. 30 Sezioni e titoli professionali
1. Nell'albo professionale dell'ordine dei biologi sono istituite la sezione A e la sezione B.	1. Nell'albo professionale dell'ordine dei biologi sono istituite la sezione A e la sezione B. La sezione A è ripartita nei seguenti settori: a) biologia generale e biomedica; b) ambiente; c) nutrizione e igiene degli alimenti.
2. Agli iscritti nella sezione A spetta il titolo professionale di biologo.	2. Agli iscritti nella sezione A spettano i seguenti titoli professionali: a) agli iscritti al settore "biologia generale e biomedica" spetta il titolo biologo generale e biomedico; b) agli iscritti al settore "ambiente" spetta il titolo di biologo ambientale; c) agli iscritti al settore "nutrizione e igiene degli alimenti" spetta il titolo di biologo nutrizionista.
3. Agli iscritti nella sezione B spetta il titolo professionale di biologo iunior.	3. Agli iscritti nella sezione B spetta il titolo professionale di biologo iunior.
4. L'iscrizione all'albo professionale dei biologi è accompagnata, rispettivamente, dalle dizioni: "Sezione dei biologi", "Sezione dei biologi iuniores".	4. L'iscrizione all'albo professionale dei biologi è accompagnata, rispettivamente, dalle dizioni: "sezione A dei biologi - settore biologia generale e biomedica"; "sezione A dei biologi - settore ambiente"; "sezione A dei biologi - settore nutrizione e igiene degli alimenti"; "sezione B dei biologi iuniores".

Confronto tra la normativa vigente e la proposta dell'ONB

DPR 328 5/6/2001	Proposta
Art. 31 (Attività professionali)	Art. 31 Attività professionali
<p>1. Formano oggetto dell'attività professionale degli iscritti nella sezione A, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 1, comma 2, restando immutate le riserve e attribuzioni già stabilite dalla vigente normativa, oltre alle attività indicate nel comma 2, in particolare le attività che implicano l'uso di metodologie avanzate, innovative o sperimentali, quali:</p> <p>a) controllo e studi di attività, sterilità, innocuità di insetticidi, anticrittogamici, antibiotici, vitamine, ormoni, enzimi, sieri, vaccini, medicinali in genere, radioisotopi;</p> <p>b) analisi biologiche (urine, essudati, escrementi, sangue), sierologiche, immunologiche, istologiche, di gravidanza, metaboliche e genetiche;</p> <p>c) analisi e controlli dal punto di vista biologico delle acque potabili e minerali e valutazione dei parametri ambientali (acqua, aria, suolo) in funzione della valutazione dell'integrità degli ecosistemi naturali;</p> <p>d) identificazione di agenti patogeni (infettanti ed infestanti) dell'uomo, degli animali e delle piante; identificazione degli organismi dannosi alle derrate alimentari, alla carta, al legno, al patrimonio artistico; indicazione dei relativi mezzi di lotta;</p> <p>e) identificazioni e controlli di merci di origine biologica;</p> <p>f) progettazione, direzione lavori e collaudo di impianti relativamente agli aspetti biologici;</p> <p>g) classificazione e biologia degli animali e delle piante;</p> <p>h) problemi di genetica dell'uomo, degli animali e delle piante e valutazione dei loro bisogni nutritivi ed energetici;</p> <p>i) valutazione di impatto ambientale, relativamente agli aspetti biologici.</p>	<p>1. Le attività professionali degli iscritti alla sezione A, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 1, comma 2, restando immutate le riserve e attribuzioni già stabilite dalla vigente normativa, oltre alle attività indicate nel comma 2, sono così ripartite tra i settori di cui all'art. 30, c. 1:</p> <p>a) per il settore "biologia generale e biomedica": attività professionali e di progetto in ambiti correlati con le discipline biologiche, con riguardo alla conoscenza integrata e classificazione degli organismi animali e vegetali e dei microrganismi, con particolare riguardo alle conoscenze integrate in ambito biosanitario; genetica dell'uomo e degli animali; identificazione di agenti patogeni (infettanti ed infestanti) dell'uomo e degli animali in ambito di virologia, batteriologia, micologia, protozoologia, parassitologia; esecuzione e interpretazione di analisi genetiche, biomolecolari, metaboliche; esecuzione e interpretazione di analisi citologiche ed istologiche su cellule e tessuti; esecuzione e interpretazione di analisi biochimiche e di patologia clinica; controllo e studi di attività di molecole naturali e di sintesi ad attività biologica e di rilevanza anche per la salute umana; indagini farmacologiche e tossicologiche; applicazione di metodologie bioinformatiche; attività di supporto alla medicina personalizzata e alla terapia genetica; utilizzo dei sistemi biologici, degli organismi viventi o di derivati di questi per produrre o modificare prodotti o processi per fini specifici; applicazioni biologiche in campo biosanitario: proteomica, genomica, metabolomica; disegno, ottimizzazione, validazione e brevettazione di procedure biotecnologiche o relativi prodotti in ambito industriale e farmaceutico; collaborazione nella progettazione, realizzazione, collaudo e gestione di impianti biotecnologici e industriali; funzioni di perito e di arbitratore in ordine a tutte le attribuzioni sopra menzionate.</p>

Confronto tra la normativa vigente e la proposta dell'ONB

DPR 328 5/6/2001	Proposta
Art. 31 (Attività professionali)	Art. 31 Attività professionali
<p>1. Formano oggetto dell'attività professionale degli iscritti nella sezione A, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 1, comma 2, restando immutate le riserve e attribuzioni già stabilite dalla vigente normativa, oltre alle attività indicate nel comma 2, in particolare le attività che implicano l'uso di metodologie avanzate, innovative o sperimentali, quali:</p> <p>a) controllo e studi di attività, sterilità, innocuità di insetticidi, anticrittogamici, antibiotici, vitamine, ormoni, enzimi, sieri, vaccini, medicinali in genere, radioisotopi;</p> <p>b) analisi biologiche (urine, essudati, escrementi, sangue), sierologiche, immunologiche, istologiche, di gravidanza, metaboliche e genetiche;</p> <p>c) analisi e controlli dal punto di vista biologico delle acque potabili e minerali e valutazione dei parametri ambientali (acqua, aria, suolo) in funzione della valutazione dell'integrità degli ecosistemi naturali;</p> <p>d) identificazione di agenti patogeni (infettanti ed infestanti) dell'uomo, degli animali e delle piante; identificazione degli organismi dannosi alle derrate alimentari, alla carta, al legno, al patrimonio artistico; indicazione dei relativi mezzi di lotta;</p> <p>e) identificazioni e controlli di merci di origine biologica;</p> <p>f) progettazione, direzione lavori e collaudo di impianti relativamente agli aspetti biologici;</p> <p>g) classificazione e biologia degli animali e delle piante;</p> <p>h) problemi di genetica dell'uomo, degli animali e delle piante e valutazione dei loro bisogni nutritivi ed energetici;</p> <p>i) valutazione di impatto ambientale, relativamente agli aspetti biologici.</p>	<p>.....</p> <p>b) Per il settore "ambiente": attività professionali e di progetto in ambiti correlati con le discipline biologiche, con riguardo alla conoscenza integrata, classificazione e tutela degli organismi animali e vegetali e dei microrganismi, con particolare riguardo agli aspetti ambientali e della biodiversità; identificazione di agenti patogeni (infettanti ed infestanti) in ambito ambientale; problemi di genetica degli animali e delle piante; controllo e studi di impatto ambientale di insetticidi, anticrittogamici, antibiotici, radioisotopi; valutazione dei sistemi ambientali e del territorio; valutazione della qualità dell'ambiente; pianificazione di attività orientate allo sviluppo sostenibile; coordinamento di politiche ambientali e della formazione; analisi, progettazione e gestione di interventi di risanamento; identificazioni e controlli di merci di origine biologica; analisi e controlli dal punto di vista biologico delle acque potabili e minerali; monitoraggio e controllo ambientale (aria, acque, suolo); studi di impatto ambientale, di valutazione strategica di rischio ambientale, e della sicurezza; analisi e controllo degli inquinanti e gestione degli impianti di trattamento; realizzazione e certificazione di sistemi di gestione ambientale; interventi su produzione di beni e servizi finalizzati al miglioramento della qualità ambientale; analisi e valutazioni biologiche in ambito di beni culturali; gestione dei laboratori ambientali, certificazioni e rapporti di prova; applicazioni delle biotecnologie in ambito ambientale ed ecologico, salvaguardia della biodiversità e prevenzione dei biocontaminanti; gestione delle applicazioni nel campo del biorisanamento (trattamento, riciclo e bonifica di rifiuti); funzioni di perito e di arbitratore in ordine a tutte le attribuzioni sopramenzionate.</p>

Confronto tra la normativa vigente e la proposta dell'ONB

DPR 328 5/6/2001	Proposta
Art. 31 (Attività professionali)	Art. 31 Attività professionali
<p>1. Formano oggetto dell'attività professionale degli iscritti nella sezione A, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 1, comma 2, restando immutate le riserve e attribuzioni già stabilite dalla vigente normativa, oltre alle attività indicate nel comma 2, in particolare le attività che implicano l'uso di metodologie avanzate, innovative o sperimentali, quali:</p> <p>a) controllo e studi di attività, sterilità, innocuità di insetticidi, anticrittogamici, antibiotici, vitamine, ormoni, enzimi, sieri, vaccini, medicinali in genere, radioisotopi;</p> <p>b) analisi biologiche (urine, essudati, escrementi, sangue), sierologiche, immunologiche, istologiche, di gravidanza, metaboliche e genetiche;</p> <p>c) analisi e controlli dal punto di vista biologico delle acque potabili e minerali e valutazione dei parametri ambientali (acqua, aria, suolo) in funzione della valutazione dell'integrità degli ecosistemi naturali;</p> <p>d) identificazione di agenti patogeni (infettanti ed infestanti) dell'uomo, degli animali e delle piante; identificazione degli organismi dannosi alle derrate alimentari, alla carta, al legno, al patrimonio artistico; indicazione dei relativi mezzi di lotta;</p> <p>e) identificazioni e controlli di merci di origine biologica;</p> <p>f) progettazione, direzione lavori e collaudo di impianti relativamente agli aspetti biologici;</p> <p>g) classificazione e biologia degli animali e delle piante;</p> <p>h) problemi di genetica dell'uomo, degli animali e delle piante e valutazione dei loro bisogni nutritivi ed energetici;</p> <p>i) valutazione di impatto ambientale, relativamente agli aspetti biologici.</p>	<p>.....</p> <p>c) Per il settore "nutrizione e igiene degli alimenti": attività professionali e di progetto in ambiti correlati con le discipline biologiche, con riguardo alla conoscenza integrata e classificazione degli organismi animali e vegetali e dei microrganismi di interesse in ambito alimentare; valutazione dei bisogni nutritivi ed energetici dell'uomo, degli animali e delle piante; identificazione degli organismi dannosi alle derrate alimentari e delle tossinfezioni alimentari; valutazione delle caratteristiche nutrizionali degli alimenti e delle relative modificazioni; sorveglianza nutrizionale; valutazione effetti della biodisponibilità dei nutrienti negli alimenti e negli integratori alimentari; valutazione della qualità, sicurezza e igiene degli alimenti e la loro idoneità per il consumo; valutazione dello stato di nutrizione a livello di popolazioni, di specifici gruppi e di singoli; elaborazione dei profili nutrizionali per gruppi e singoli individui; educazione alimentare; collaborazione alle procedure di accreditamento e di sorveglianza di laboratori e strutture sanitarie, per quanto riguarda la preparazione, conservazione e distribuzione degli alimenti; attività di formazione, educazione, divulgazione e pubblicitaria in tema di qualità e sicurezza degli alimenti; applicazioni delle biotecnologie e dell'ingegneria genetica nel settore alimentare e nutrizionale; studio e comprensione dei fenomeni biologici a livello molecolare e cellulare e loro possibili applicazioni in ambito nutrizionale ed alimentare; funzioni di perito e di arbitratore in ordine a tutte le attribuzioni sopramenzionate.</p>

Confronto tra la normativa vigente e la proposta dell'ONB

DPR 328 5/6/2001	Proposta
Art. 31 (Attività professionali)	Art. 31 Attività professionali
<p>2. Formano oggetto dell'attività professionale degli iscritti nella sezione B, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 1, comma 2, restando immutate le riserve e attribuzioni già stabilite dalla vigente normativa, le attività che implicano l'uso di metodologie standardizzate, quali l'esecuzione con autonomia tecnico professionale di:</p> <p>a) procedure analitico-strumentali connesse alle indagini biologiche;</p> <p>b) procedure tecnico-analitiche in ambito biotecnologico, biomolecolare, biomedico anche finalizzate ad attività di ricerca;</p> <p>c) procedure tecnico-analitiche e di controllo in ambito ambientale e di igiene delle acque, dell'aria, del suolo e degli alimenti;</p> <p>d) procedure tecnico-analitiche in ambito chimico-fisico, biochimico, microbiologico, tossicologico, farmacologico e di genetica;</p> <p>e) procedure di controllo di qualità.</p>	<p>2. Formano oggetto dell'attività professionale degli iscritti nella sezione B, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 1, comma 2, restando immutate le riserve e attribuzioni già stabilite dalla vigente normativa, le attività che implicano l'uso di metodologie standardizzate, quali l'esecuzione con autonomia tecnico professionale di:</p> <p>a) procedure analitico-strumentali connesse alle indagini biologiche;</p> <p>b) procedure tecnico-analitiche in ambito biotecnologico, biomolecolare, biomedico anche finalizzate ad attività di ricerca;</p> <p>c) procedure tecnico-analitiche e di controllo in ambiti ambientale e di igiene delle acque, dell'aria, del suolo e degli alimenti;</p> <p>d) procedure tecnico-analitiche in ambito chimico-fisico, biochimico, microbiologico, tossicologico, farmacologico e di genetica;</p> <p>e) procedure di controllo di qualità.</p>

Confronto tra la normativa vigente e la proposta dell'ONB

DPR 328 5/6/2001	Proposta
Art. 31 (Attività professionali)	Art. 31 Attività professionali
<p>3. Sono fatti salvi gli ulteriori requisiti previsti dalla normativa vigente per lo svolgimento delle attività professionali di cui ai commi 1 e 2 da parte dei biologi dipendenti dalle aziende del Servizio sanitario nazionale.</p>	<p>3. Sono fatti salvi gli ulteriori requisiti previsti dalla normativa vigente per lo svolgimento delle attività professionali di cui ai commi 1 e 2 da parte dei biologi dipendenti dalle aziende del Servizio sanitario nazionale.</p>

Confronto tra la normativa vigente e la proposta dell'ONB

Art. 32 Esami di Stato per l'iscrizione nella sezione A e relative prove	Art. 32 Esami di Stato per l'iscrizione nella sezione A e relative prove
1. L'iscrizione nella sezione A è subordinata al superamento di apposito esame di Stato.	1. L'iscrizione nella sezione A è subordinata al superamento di apposito esame di Stato
<p>2. Per l'ammissione all'esame di Stato è richiesto il possesso della laurea specialistica in una delle seguenti classi:</p> <p>a) Classe 6/S - Biologia;</p> <p>b) Classe 7/S - Biotecnologie agrarie;</p> <p>c) Classe 8/S - Biotecnologie industriali;</p> <p>d) Classe 9/S - Biotecnologie mediche, veterinarie, e farmaceutiche;</p> <p>e) Classe 82/S - Scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio;</p> <p>f) Classe 69/S - Scienze della nutrizione umana.</p>	<p>2. Per l'ammissione all'esame di Stato è richiesto il possesso della laurea magistrale in una delle classi:</p> <p>a) per il settore "biologia generale e biomedica"</p> <ul style="list-style-type: none"> • classe LM-6- Biologia; • classe LM-7- Biotecnologie agrarie; • classe LM-8- Biotecnologie industriali; • classe LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie, e farmaceutiche; • classe LM-61- scienze della nutrizione umana. <p>b) per il settore "ambiente":</p> <ul style="list-style-type: none"> • classe LM-6- Biologia; • classe LM-7- Biotecnologie agrarie; • classe LM-8- Biotecnologie industriali; • classe LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie, e farmaceutiche; • classe LM 75 - scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio. <p>c) per il settore "nutrizione e igiene degli alimenti":</p> <ul style="list-style-type: none"> • classe LM-6- Biologia; • classe LM-7 - Biotecnologie agrarie; • classe LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie, e farmaceutiche; • classe LM-61- scienze della nutrizione umana.

Confronto tra la normativa vigente e la proposta dell'ONB

Art. 32 Esami di Stato per l'iscrizione nella sezione A e relative prove	Art. 32 Esami di Stato per l'iscrizione nella sezione A e relative prove
<p>3. L'esame di Stato è articolato nelle seguenti prove:</p> <p>a) una prima prova scritta in ambito biofisico, biochimico, biomolecolare, biotecnologico, biomatematico e biostatistico, biomorfologico, clinico biologico, ambientale, microbiologico;</p> <p>b) una seconda prova scritta nelle materie relative a igiene, management e legislazione professionale, certificazione e gestione della qualità;</p> <p>c) una prova orale nelle materie oggetto delle prove scritte ed in legislazione e deontologia professionale;</p> <p>d) una prova pratica consistente in valutazioni epidemiologiche e statistiche, utilizzo di strumenti per la gestione e valutazione della qualità, valutazione dei risultati sperimentali ed esempi di finalizzazione di esiti.</p>	<p>3. L'esame di Stato è articolato nelle seguenti prove:</p> <p>a) prova scritta consistente in soluzione di numero ottanta quiz a risposta multipla di cultura biologica riferite alle conoscenze caratterizzante la formazione della figura professionale per ciascuna delle tre diverse sezioni;</p> <p>b) prova scritta consistente in soluzione di numero venti quiz a risposta multipla in materie relative a igiene e sicurezza, management, legislazione ed etica e deontologia professionale;</p> <p>c) prova pratica consistente in domande a risposta aperta concernenti la soluzione di problematiche relative all'ambito professionale specifico di ciascuna sezione;</p> <p>d) prova orale concernente la discussione dei risultati delle prove scritte e la verifica delle competenze richieste per ciascuna sezione dell'albo.</p>

Confronto tra la normativa vigente e la proposta dell'ONB

Art. 32 Esami di Stato per l'iscrizione nella sezione A e relative prove	Art. 32 Esami di Stato per l'iscrizione nella sezione A e relative prove
	<p>4. Per la valutazione delle prove si prevede quanto segue:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. per le prove scritte si prevede l'attribuzione di un punteggio pari ad uno per ogni risposta corretta ed una penalizzazione di mezzo punto per ogni risposta errata. Le mancate risposte non conferiscono punteggio. La prova si ritiene superata con un punteggio minimo di sessantacinque punti; 2. per la prova pratica si prevede l'attribuzione massima di dieci punti per la soluzione ogni quesito per un totale massimo di cinquanta punti. La prova si ritiene superata con un punteggio minimo di trenta punti; 3. per la prova orale si prevede l'attribuzione di un punteggio massimo di cinquanta punti. La prova si ritiene superata con un punteggio minimo di trenta punti.
	<p>5. L'esame pertanto si ritiene superato con il punteggio complessivo minimo di 125/200.</p>
	<p>6. La commissione esaminatrice sarà composta in conformità alla normativa vigente in materia, da soggetti afferenti ai settori scientifico disciplinari, ovvero svolgenti attività professionale, coerenti con le competenze previsti per ciascun settore.</p>

Confronto tra la normativa vigente e la proposta dell'ONB

Art. 32 Esami di Stato per l'iscrizione nella sezione A e relative prove	Art. 32 Esami di Stato per l'iscrizione nella sezione A e relative prove
4. Gli iscritti nella Sezione B ammessi a sostenere l'esame di Stato per l'ammissione alla Sezione A sono esentati dalla seconda prova scritta e dalla prova pratica.	7. Gli iscritti ad un settore nella sezione A che richiedono l'iscrizione ad un altro settore della medesima sezione, nonché gli iscritti nella sezione B ammessi a sostenere l'esame di Stato per l'ammissione alla sezione A, sono esentati dalla seconda prova scritta.

Confronto tra la normativa vigente e la proposta dell'ONB

Art. 33 (Esami di Stato per l'iscrizione nella sezione B e relative prove)	Art. 32 Esami di Stato per l'iscrizione nella sezione A e relative prove
1. L'iscrizione nella sezione B è subordinata al superamento di apposito esame di Stato.	1. L'iscrizione nella sezione B è subordinata al superamento di apposito esame di Stato.
2,. Per l'ammissione all'esame di Stato è richiesto il possesso della laurea in una delle seguenti classi: a) Classe 12 - Scienze biologiche; b) Classe 1 - Biotecnologie; c) Classe 27 - Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura.	2. Per l'ammissione all'esame di Stato è richiesto il possesso della laurea in una delle seguenti classi: a) classe L 13- Scienze biologiche; b) classe L 2- Biotecnologie; c) classe L 32- Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura.
3. L'esame di Stato è articolato nelle seguenti prove: a) una prima prova scritta in ambito biofisico, biochimico, biomolecolare, biomatematico e statistico; b) una seconda prova scritta in ambito biomorfologico, ambientale, microbiologico, merceologico; c) una prova orale nelle materie oggetto delle prove scritte ed in legislazione e deontologia professionale; d) una prova pratica consistente nella soluzione di problemi o casi coerenti con i diversi ambiti disciplinari e nella esecuzione diretta o con mezzi informatici di esperimenti relativi agli ambiti disciplinari di competenza.	3. L'esame di Stato è articolato nelle seguenti prove: a) una prima prova scritta in ambito biofisico, biochimico, biomolecolare, biomatematica e statistico; b) una seconda prova scritta in ambito biomorfologico, ambientale, microbiologico, merceologico; c) una prova orale nelle materie oggetto delle prove scritte ed in legislazione e deontologia professionale; d) una prova pratica consistente nella soluzione di problemi o casi coerenti con i diversi ambiti disciplinari e nella esecuzione diretta o con mezzi informatici di esperimenti relativi agli ambiti disciplinari di competenza.

Confronto tra la normativa vigente e la proposta dell'ONB

Art. 34. Norme finali e transitorie	Art. 34. Norme finali e transitorie
1. Gli attuali appartenenti all'ordine dei biologi sono iscritti nella sezione A dell'albo dei biologi.	1. Gli attuali appartenenti all'ordine dei biologi sez. A sono iscritti nella medesima sezione dell'albo, nonché nel settore o nei settori per il quale ciascuno di essi dichiara di optare..
2. Coloro i quali sono in possesso dell'abilitazione professionale alla data di entrata in vigore del presente regolamento possono iscriversi nella sezione A dell'albo dei biologi.	2. Coloro i quali sono in possesso dell'abilitazione professionale alla data di entrata in vigore del presente regolamento possono iscriversi nella sezione A dell'albo dei biologi, nonché nel settore o nei settori per il quale ciascuno di essi dichiara di optare.
3. Coloro i quali conseguono l'abilitazione professionale all'esito di esami di Stato indetti prima della data di entrata in vigore del presente regolamento possono iscriversi nella sezione A dell'albo dei biologi.	3. Coloro i quali conseguono l'abilitazione professionale all'esito di esami di Stato indetti prima della data di entrata in vigore del presente regolamento possono iscriversi nella sezione A dell'albo dei biologi, nonché nel settore o nei settori per il quale ciascuno di essi dichiara di optare.



Assemblea Generale 16 gennaio 2020

Aula Marini Bettolo
Dipartimento di Biologia Ambientale
Università degli Studi di Roma «La Sapienza»





Laurea in Biotechnologie – Classe L2

Proposta di Syllabus

Novembre 2019

Ver. 3.0

Conferenza Nazionale Permanente dei Corsi di Studio in Biotecnologie (CoNaBio)

Giunta 2019-2021

Antonio Marzocchella	Università degli Studi di Napoli Federico II
Alessandra Bitto	Università degli Studi di MESSINA
Cesare Manetti	Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"
Flavia Marinelli	Università degli Studi INSUBRIA Varese-Como
Giovanni Perini	Università degli Studi di Bologna
Laura Cipolla	Università degli Studi di MILANO-BICOCCA
Livio Trainotti	Università degli Studi di PADOVA
Roberto De Philippis	Università degli Studi di Firenze
Roberto Fattorusso	Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"

Quadro dell'offerta didattica in Italia

Nel 2019 si è proceduto al censimento dei corsi di studio in Italia della classe L-2 (Biotecnologie) (D.M. 270/2004) (Allegato n. 1). Il censimento ha riguardato i CdS elencati su Universitaly.it a **settembre 2019** con riferimento ai regolamenti attivi per l'**a.a. 2019/2020**.

Sono stati individuati 50 corsi di Laurea di cui 9 prevedono curricula (anche più di due) (Allegato n. 2). Per semplicità di analisi dei CdS, ciascun curriculum è stato considerato come CdS distinto. Pertanto il numero complessivo di **CdS è risultato di 64**.

Per ciascun corso di Laurea e curricula (se presenti) si è proceduto a fotografare la distribuzione dei CFU per attività e per ambiti, nonché i CFU assegnati alle attività "affine ed integrative", lingua straniera, abilità informatica, CFU riservati ad insegnamenti a scelta autonoma, tirocini e prova finale.

La distribuzione censita è stata inviata ai Coordinatori dei CdS per un riscontro definitivo. I Coordinatori hanno proceduto a confermare il censimento condotto e, se presenti, hanno evidenziato eventuali aggiornamenti sfuggiti al censimento.

La classe L-2 prevede:

"Attività di Base" distinte negli ambiti

"Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche",

"Discipline chimiche"

"Discipline biologiche".

"Attività Caratterizzanti" distinte negli ambiti

"Discipline biotecnologiche comuni",

"Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica",

"Discipline biotecnologiche biologiche ed industriali",

"Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: agrarie",

"Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali",

"Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: chimiche e farmaceutiche",

"Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche"

"Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: veterinarie"

La Figura 1 riporta la distribuzione di CFU prevista nei vari CdS con riferimento alle "Attività di base", distinte per ciascun ambito. La Figura 2 riporta la distribuzione di CFU (espressa in termini percentuali rispetto al numero di CFU complessivamente riservata dai CdS a queste attività) prevista nei vari CdS con riferimento alle "Attività Caratterizzanti", distinte per ciascun ambito.

Una prima analisi sulla base delle Figure 1 e 2 evidenzia che c'è un'ampia varietà di composizione dei CdS sia in termini di "Attività di Base", sia in termini di "Attività Caratterizzanti".

Con riferimento alle "Attività di Base" si riscontra che mediamente i CdS assegnano a ciascun ambito 14-18 CFU, salvo pochi CdS che assegnano a queste attività il minimo ministeriale - o poco più - della classe (10 CFU per ambito) e qualche CdS per i quali si riscontra una spiccata esposizione delle "Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche" (fino a 36 CFU) seguiti dalle "Discipline biologiche" (fino a 34 CFU).

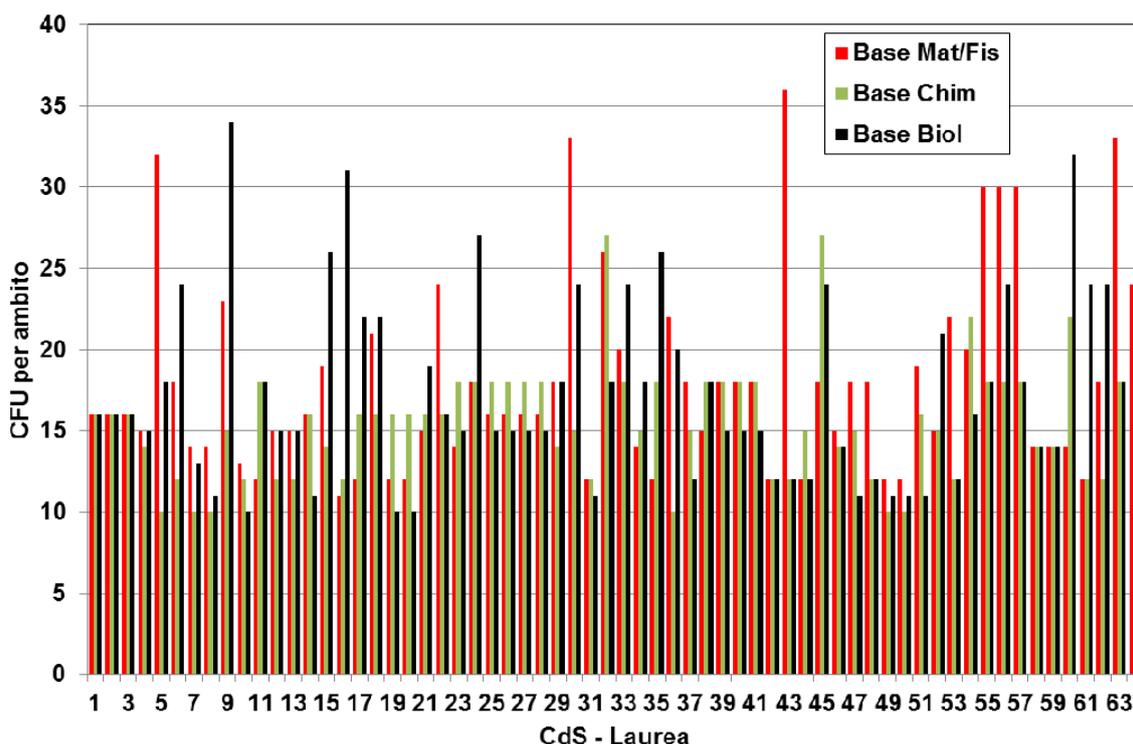


Figura 1 – Distribuzione di CFU (espressa in termini percentuali rispetto al numero di CFU complessivamente riservata dai CdS a queste Attività) prevista nei vari CdS con riferimento alle “Attività Caratterizzanti”

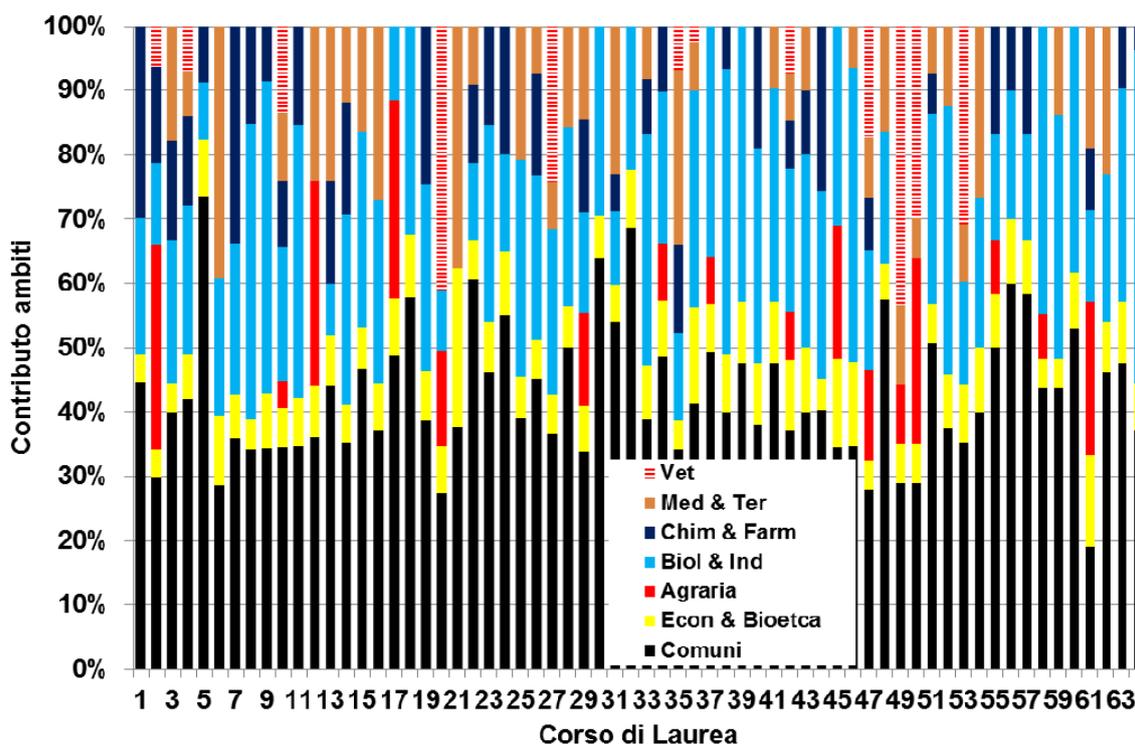


Figura 2 – Distribuzione di CFU (espressa in termini percentuali rispetto al numero di CFU complessivamente riservata dai CdS a queste Attività) prevista nei vari CdS con riferimento alle “Attività Caratterizzanti”

Con riferimento alle “Attività caratterizzanti” la distribuzione è molto articolata e rispecchia le vocazioni delle sedi Universitarie. Fattori comuni a tutti i CdS sono:

- una cospicua presenza di CFU assegnati alle “Discipline

- biotecnologiche comuni” (minimo ministeriale fissato a 24);
- una presenza di “Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica” mediamente di 6 CFU. Solo 12 CdS su 64 fissano a 4 CFU i contributi di questo ambito.

La ulteriore lettura dei CFU esposti per gli ambiti è stata condotta seguendo le linee guida per la costituzione di un CdS afferente alla classe L-2 approvate dalla Conferenza nel 2011 (Allegato n. 3). Le linee guida identificavano delle “Aree di competenza” - tipicamente riscontrate nella panoramica dell’offerta didattica Italiana - distinte per conoscenze essenziali richieste (Tabella 1). Le “aree di competenza” sono disgiunte dagli ambiti identificati per la classe.

Tabella 1 – Aree di competenza

Aree di competenza	Note
Area biologica trasversale	Lo studente deve acquisire conoscenza di base e caratterizzante riguardante le discipline di area BIO
Area di competenza agraria (agroalimentare)	<p>Lo studente deve acquisire conoscenza dei meccanismi molecolari che sono alla base della crescita e del differenziamento di organismi vegetali ed animali di interesse agrario, con particolare riferimento agli aspetti utili ad ottimizzarne l'efficienza riproduttiva e produttiva. Deve apprendere le modalità per intervenire su tali processi con tecniche biotecnologiche innovative, inclusa la transgenesi, anche ai fini della trasformazione dei prodotti agrari alimentari e non alimentari in modo da adattarli alle necessità dei consumatori ed alla sostenibilità ambientale. Deve possedere la preparazione necessaria per elaborare, mettere a punto ed applicare metodi analitici di indagine biotecnologica per la caratterizzazione di organismi e prodotti agricoli ed il controllo della loro qualità e salubrità, per la determinazione e la quantificazione di transgeni negli alimenti e per la tracciabilità dei prodotti primari nel rispetto delle norme che ne regolano la etichettatura. Dovrà inoltre possedere conoscenze delle tecnologie per il miglioramento genetico degli animali e delle piante di interesse agrario e per la preservazione della bio-diversità. Lo studente deve, inoltre, possedere la preparazione necessaria per lo studio ed il controllo delle conseguenze ambientali relative all'impiego di organismi transgenici in agricoltura, e la valutazione del rischio ambientale relativamente alle tecnologie utilizzate.</p> <p>Lo studente deve conoscere le procedure ed i metodi analitici per la certificazione di origine con marcatori molecolari, la certificazione dello stato sanitario degli alimenti, la tipizzazione microbiologica e la selezione di microrganismi utilizzati nella preparazione degli alimenti nonché le procedure per la preparazione e l'impiego di ceppi microbici migliorati per uso alimentare. Lo studente deve possedere adeguata conoscenza delle metodologie e delle strategie impiegate nella mappatura genetica fine per lo sviluppo e l'applicazione di diagnostici innovativi per l'identificazione varietale, l'individuazione di loci per caratteri quantitativi (QTL) e per la specifica identificazione di agenti di malattia e produttori di tossine nonché di tecniche per il risanamento di colture vegetali di pregio e/o tipiche.</p>
Area di competenza farmaceutica	<p>Lo studente deve acquisire i principi fondamentali sulla correlazione struttura-attività dei farmaci, con particolare riguardo ai prodotti naturali o di derivazione semisintetica, e delle macromolecole con cui essi interagiscono. Dovrà acquisire le nozioni attinenti l'impiego di enzimi o microrganismi sia per la produzione di farmaci che per la messa a punto di metodologie finalizzate all'analisi biochimico-clinica. Lo studente deve acquisire i principi e gli strumenti fondamentali della chimica analitica necessari per l'analisi dei farmaci e per affrontare le principali tematiche di processo del settore biologico-farmaceutico. Deve acquisire le basi delle principali tecniche spettroscopiche con approfondimento delle tecniche di studio delle macromolecole biologiche.</p> <p>Lo studente deve apprendere i meccanismi fondamentali dei processi patologici nonché i meccanismi molecolari che sottendono alle alterazioni patologiche della cellula. Deve inoltre apprendere le funzioni ed i meccanismi di azione dei segnali intra- ed extracellulari (es. ormoni, citochine etc) che presiedono al differenziamento, all'omeostasi ed alle funzioni cellulari nonché alle funzioni integrate tra gli organi.</p> <p>Lo studente deve apprendere i meccanismi di azione, il metabolismo e gli effetti dei farmaci a livello molecolare, cellulare e sistemico. Dovrà acquisire i principi della farmacocinetica e della farmacodinamica. Deve inoltre acquisire le nozioni necessarie all'impiego delle metodologie del DNA ricombinante per la produzione e lo studio di molecole ad attività farmacologica, nonché le metodiche per una corretta sperimentazione farmacologica. Dovrà inoltre acquisire i le principali nozioni sulle forme</p>

	<p>farmaceutiche, sulle tecniche e procedimenti di produzione, nonché sulla norme di conduzione di laboratori ed impianti biotecnologici in ambito farmaceutico.</p>
<p>Area di competenza industriale</p>	<p>Lo studente deve acquisire padronanza teorica e pratica delle problematiche e tecnologie operative utilizzate nelle biotecnologie industriali, quali fermentazioni, bioconversioni, sintesi di molecole e macromolecole, utilizzo di biosensori, salvaguardia e recupero ambientale. Deve possedere conoscenza dei sistemi utilizzati per la produzione di acidi organici, solventi, aminoacidi, vitamine, proteine, enzimi, farmaci, etc. Deve altresì conoscere le nozioni necessarie all'impiego delle metodologie del DNA ricombinante e gli aspetti di modulazione delle diverse funzioni cellulari di potenziale interesse applicativo, che possano condurre alla produzione di metaboliti, enzimi industriali, agenti farmaceutici e nutraceutici anche mediante l'uso di organismi modificati geneticamente. Deve avere conoscenza dei principi e degli strumenti delle metodologie high-throughput per lo studio dei sistemi biologici in particolare di genomica, proteomica e metabolomica. Lo studente deve inoltre apprendere i principi teorici e la strumentazione delle principali tecniche di separazione e purificazione. Lo studente deve acquisire i principi e gli strumenti fondamentali analitici tradizionali e di diagnostica molecolare necessari per l'analisi dei prodotti biotecnologici e per affrontare le procedure di validazione/certificazione e di controllo di prodotto/processo biotecnologico anche in relazione alle problematiche di sicurezza ambientale connesse.</p> <p>Lo studente deve conoscere gli impianti biotecnologici industriali sia del punto di vista teorico e tecnico che sotto il profilo della gestione e del controllo di qualità del processo e del prodotto. Deve dimostrare di essere in grado di valutare i principali parametri economici di un bioprocesso di produzione anche in relazione ai problemi dello smaltimento dei rifiuti, della salvaguardia e bonifica dell'ambiente, della valorizzazione dei sottoprodotti e di saper prevedere in tale contesto l'eventuale reperimento di materie prime alternative e diverse metodologie di processo ottenibili nell'ambito delle biotecnologie.</p>
<p>Area di competenza medica</p>	<p>Lo studente deve acquisire conoscenza dei meccanismi che sono alla base del differenziamento e dello sviluppo di tessuti ed organi. Deve inoltre possedere conoscenze approfondite della genetica umana. Lo studente deve apprendere i meccanismi fondamentali dei processi patologici nonché i meccanismi molecolari che sottendono alle alterazioni patologiche della cellula. Deve inoltre apprendere le funzioni ed i meccanismi di azione dei segnali intra- ed extracellulari (es. ormoni, citochine etc) che presiedono al differenziamento, all'omeostasi ed alle funzioni cellulari nonché alle funzioni integrate tra gli organi. Deve avere conoscenza dei principi e degli strumenti delle metodologie high-throughput per lo studio dei sistemi biologici in particolare di genomica, proteomica e metabolomica.</p> <p>Lo studente deve acquisire padronanza teorica e pratica delle tecnologie cellulari. Dovrà inoltre acquisire le nozioni fondamentali sulle forme farmaceutiche ed i principi della farmacocinetica e delle farmacodinamica. Deve possedere competenze per la valutazione biochimica e tossicologica di biofarmaci, diagnostici e vaccini e conoscere gli aspetti fondamentali dei processi operativi utili per la progettazione di prodotti biotecnologici (anche per la terapia genica e la terapia cellulare), e della formulazione di biofarmaci.</p>
<p>Area di competenza veterinaria</p>	<p>Lo studente deve acquisire conoscenza dei meccanismi che sono alla base del differenziamento e dello sviluppo di tessuti ed organi animali. Acquisire solide conoscenze sulla morfologia e sulle funzioni degli organismi animali. Deve conoscere i fondamenti dei processi patologici d'interesse animale, con riferimento ai loro meccanismi patogenetici molecolari e cellulari e le situazioni patologiche congenite o acquisite. Deve possedere la capacità di applicare strategie diagnostiche e terapeutiche a base biotecnologica ed acquisire le capacità di intervenire per ottimizzare l'efficienza produttiva e riproduttiva animale. Lo studente deve conoscere e saper utilizzare le principali metodologie che caratterizzano le biotecnologie molecolari e cellulari anche ai fini della progettazione e produzione di biofarmaci, diagnostici e vaccini. Deve possedere competenze per la valutazione di biofarmaci, diagnostici e vaccini in campo veterinario per quanto riguarda gli aspetti chimici, biologici, biofisici e tossicologici e conoscere gli aspetti fondamentali dei processi operativi utili per la progettazione di prodotti biotecnologici (anche per la terapia genica e la terapia cellulare), e della formulazione di biofarmaci.</p> <p>Lo studente deve saper riconoscere le interazioni tra organismi animali e microrganismi patogeni e non patogeni, virus e parassiti; possedere conoscenze e metodologie per la valutazione dell'igiene e della qualità degli alimenti di origine animale e dei loro prodotti di trasformazione. Il laureato in dovrà avere conoscenze di embriologia degli animali di interesse zoeconomico, metodologie e biotecnologie della riproduzione animale e, in correlazione con tali tematiche dovrà conoscere le metodologie di trasformazione e controllo degli alimenti di origine animale, con particolare riferimento ad aspetti tossicologici, nutrizionali e a vantaggi e rischi per la</p>

salute pubblica connessi con l'uso di organismi geneticamente modificati.

In sintesi le linee guida individuavano i seguenti criteri:

- dei minimi da assegnare alle “Attività di Base” per gli ambiti “Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche”, “Discipline chimiche” e “Discipline Biologiche”;
- dei minimi da assegnare per le “Discipline biotecnologiche comuni”, “Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica” e “Discipline biotecnologiche biologiche ed industriali”;
- dei minimi da assegnare alle “Aree di competenza” (agraria-agroalimentare, farmaceutica, industriale, medica, veterinaria) per soddisfare alle conoscenze essenziali richieste per poter formare laureati competenti nelle Aree richiamate.

La Tabella 2 riporta i minimi in accordo alle linee guida approvate dalla Conferenza nel 2011.

Tabella 2 – CFU minimi previsti per ciascuno ambito/area prevista nel 2011

Ambiti/Aree	CFU minimi	Note
Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche	15	
Discipline chimiche	15	
Discipline biologiche	24	
Discipline biotecnologiche comuni	32	
Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica	4	
Area biologica trasversale	60	complessivamente dalle discipline dell'area BIO (inclusi i SSD delle Discipline Biologiche delle Attività di Base)
Area di competenza agraria (agroalimentare)	24	da ambito “Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: agrarie” inclusi “Discipline biotecnologiche comuni” di area AGR
Area di competenza farmaceutica	24	da ambito “Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: chimiche e farmaceutiche” inclusi “Discipline biotecnologiche comuni” di area CHIM e BIO/14
Area di competenza industriale	24	da ambito “Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: chimiche e farmaceutiche” inclusi “Discipline biotecnologiche comuni” di area CHIM
Area di competenza medica	24	da ambito “Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche” inclusi “Discipline biotecnologiche comuni” di area MED
Area di competenza veterinaria	24	da ambito “Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: veterinarie”

Sulla base delle linee guida i CFU esposti dai CdS sono stati raggruppati per aree di competenze. Le Figure 3 e 4 riportano la probabilità di presenza dei CFU classificati per aree (assegnato il valore soglia di CFU presente per ambito/area, l'ordinata riporta il n. di CdS che soddisfano il valore soglia di CFU) con riferimento alle voci elencate nella Tabella 2.

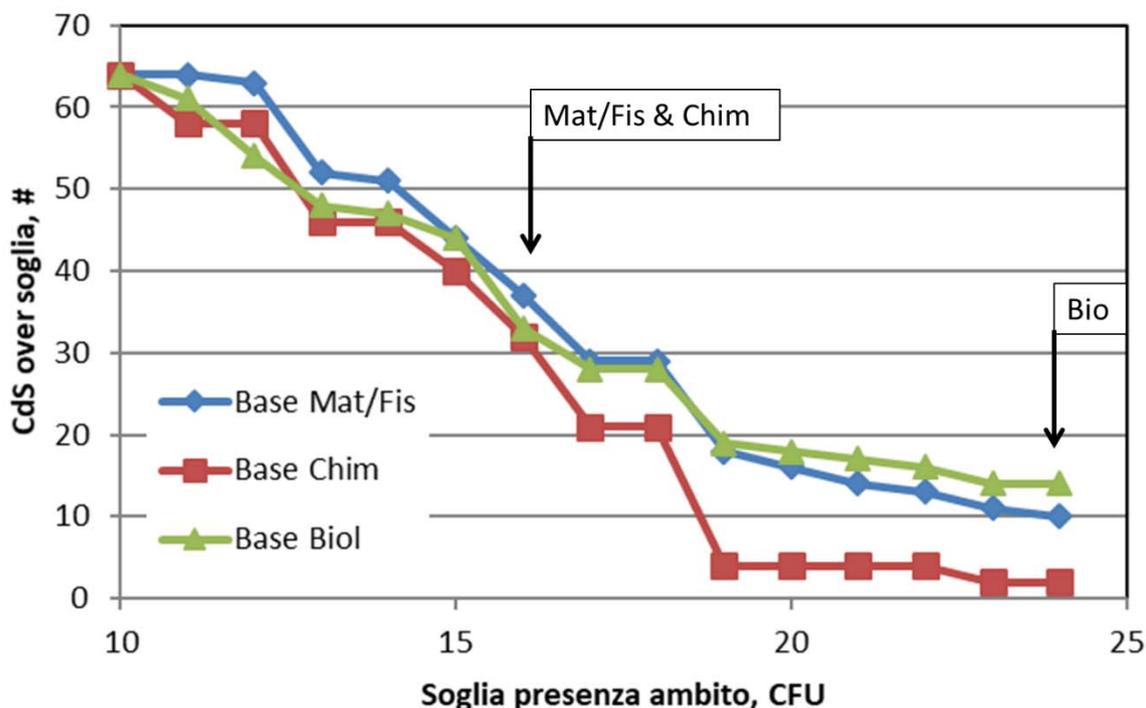


Figura 3 – Numero di CdS con CFU ricadenti negli ambiti delle Attività di Base superiori al valore soglia

L'analisi dei diagrammi di probabilità Figura 3 e 4 mostra che:

- oltre il 50% dei CdS soddisfa le linee guida con riferimento all'Ambito "Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche" e "Discipline chimiche";
- solo il 25% circa dei CdS soddisfa le linee guida con riferimento all'Ambito "Discipline biologiche". Circa il 50% espone almeno 18 CFU;
- circa l'80% dei CdS soddisfa le linee guida con riferimento all'Area biologica trasversale (almeno 60 CFU offerti dai SSD di area BIO, compresi Ambito di Base e ambito Caratterizzante);
- la soglia di 24 CFU per i saperi minimi di ciascuna area di competenza approssimativamente coincide con il punto singolare di ciascun diagramma di probabilità. In altre parole,
 - il 50% (9 su 18) dei CdS che espongono CFU ricadenti nell'area di competenza "agraria (agroalimentare)" soddisfano la richiesta di "almeno 24 CFU";
 - il 30% (13 su 42) dei CdS che espongono CFU ricadenti nell'area di competenza "farmaceutica" soddisfano la richiesta di "almeno 24 CFU";
 - il 25% (9 su 36) dei CdS che espongono CFU ricadenti nell'area di competenza "industriale" soddisfano la richiesta di "almeno 24 CFU";
 - il 50% (17 su 34) dei CdS che espongono CFU ricadenti nell'area di competenza "medica" soddisfano la richiesta di "almeno 24 CFU";
 - il 30% (3 su 10) dei CdS che espongono CFU ricadenti nell'area di

competenza “veterinaria” soddisfano la richiesta di “almeno 24 CFU”.

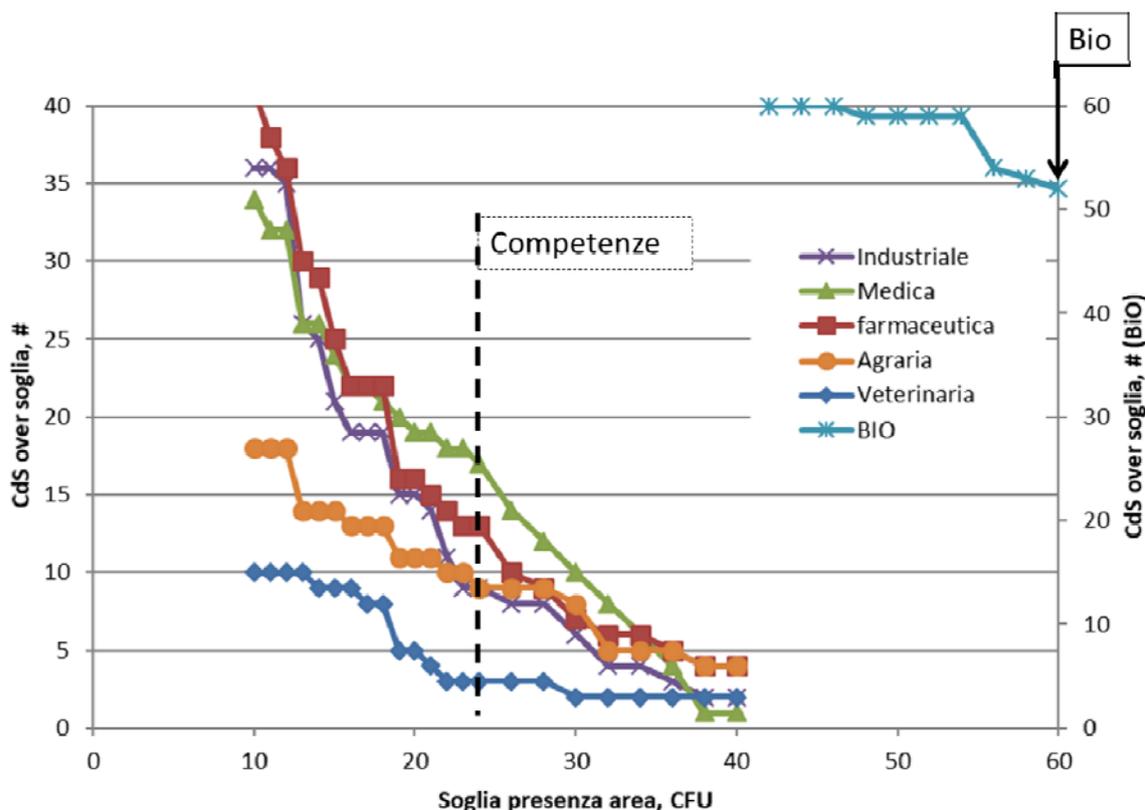


Figura 4 – Numero di CdS con CFU ricadenti nelle Aree di Competenza superiori al valore soglia

Riscontro dell’offerta formativa corrente

Il rispetto delle linee guida approvate dalla Conferenza nel 2011 suggerisce di fissare circa 100 CFU: 32 tra le “Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche” e le “Discipline chimiche”, 24 per le “Discipline biologiche”, 60 per le discipline dell’aerea BIO (inclusi i 24 CFU richiesti per le “Discipline biologiche” delle Attività di Base), 4 (in pratica 6 per il rispetto delle linee guida del CUN) per la regolamentazione, economia e bioetica. A questi vanno aggiunti i 12 CFU minimi per le attività a scelta autonoma. Premesso che si possa fissare a circa 20 CFU l’impegno dedicato a tirocini, inglese (dal DM: “il cui impegno deve corrispondere ad un congruo numero di CFU”) e tesi, restano circa 50 CFU per completare l’offerta, inclusi i CFU dedicati ad “Affini ed integrativi” (minimo 18 CFU). È comprensibile che questo spazio formativo (circa 50 CFU) sia dedicato ad indirizzare gli studenti verso una specializzazione, se di vocazione dal CdS.

La formazione di base (matematica/fisica/informatica/chimica/biologica) auspicata per i biotecnologi come suggerita dalle linee guida approvate dalla Conferenza nel 2011 è già soddisfatta da **31 CdS dei 64**, almeno con riferimento a due voci su tre.

La formazione biologica-caratterizzante è già soddisfatta da **52 CdS dei 64**. L’ampia aderenza a questo punto delle linee guida in qualche modo sopperisce alla carente adesione riscontrata circa la formazione di base biologica, soddisfatta solo da **14 CdS dei 64**.

L'attesa professionalizzazione dei biotecnologi nelle cinque aree di competenza richiamate - e maggiormente riscontrate nella panoramica dell'offerta formativa Italiana (agrario, farmaceutico, industriale, medico, veterinario) - come suggerite dalle linee guida approvate dalla Conferenza nel 2011 è di fatto fotografata dall'offerta formativa corrente. I 24 CFU individuati come minimo per auspicare una formazione nelle diverse aree di competenza (4 esami da 6 CFU o 2 esami da 9 CFU e 1 da 6 CFU) sono risultati già soddisfatti da **35 CdS dei 64**. Gli altri CdS sono caratterizzati da una distribuzione dei CFU nelle varie aree tipica di una vocazione "**generalista**" che lascia ai laureati le porte aperte per accedere agevolmente alle LM in Biotechnologie (LM-7, LM-8, LM-9) senza particolari carenze. Sono altresì esclusi dalla panoramica i CdS che per scelta hanno spiccata vocazione non riconducibile alle 5 aree di competenza individuate.

A integrazione dell'analisi condotta in accordo alle linee guida approvate nel 2011, la Giunta ha rilevato che l'offerta formativa in essere dei CdS con competenze mediche include, per congruità culturale, BIO/14. A riprova dello stretto legame culturale con l'area di competenza, il ricalcolo della presenza di CFU nell'area di "competenza medica" (incluso BIO/14) porta ad individuare almeno 22 CdS - dei 34 CdS che espongono CFU ricadenti nell'area di competenza "medica" - che soddisfano la richiesta di "almeno 24 CFU": il 65%.

Alla luce del censimento ed analisi condotti, emerge che i CdS della classe L-2 hanno aderito per oltre il 50% alle linee guida, almeno con riferimento alla formazione per aree di competenza.

Syllabus della L-2

La Giunta della Conferenza propone di marcare ulteriormente la formazione di base rivisitando le linee guida approvata nel 2011 (Allegato n. 3).

È stato riscontrato che gli sbocchi professionali della maggior parte dei Laureati Magistrali in Biotechnologia - classe LM-7, LM-8 e LM-9, percorso formativo naturale dei Laureati dei CdS della classe L2 - ricade in ambiti in cui la preparazione matematica/fisica/chimica/biologica gioca un ruolo fondamentale. Attività lavorative in ambiti di ricerca-sviluppo avanzate¹ (e.g. system biology) e sia in ambiti d'impresa richiedono conoscenze che non possono essere apprese se non si garantisce uno spazio formativo congruo. A tal proposito la Giunta:

- conferma i saperi richiamati nelle linee guida (Allegato n. 3);
- auspica che i CdS riservino almeno 18 CFU all'ambito "Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche";
- auspica che i CdS riservino almeno 18 CFU all'ambito "Discipline chimiche".

Con riferimento alle competenze di ambito biologico, la Giunta propone di ridurre il

¹ A titolo di esempio, e per nulla esaustivi, si richiamano gli sbocchi in ambito di: system biology; strategie avanzate di bioconiugazione; sistemi diagnostici e teragnostici; terapie innovative; ricerca e produzione di integratori alimentari, probiotici e principi attivi da fonti naturali; sviluppo di processi in accordo ai principi di economia circolare e della sostenibilità ambientale; produzione di bio-based e added value chemicals da fonti rinnovabili; bioraffineria di biomasse.

limite minimo di CFU richiesto per le “Discipline biologiche” (Attività di Base) a 18 CFU purchè sia rispettato il minimo richiesto (60 CFU) da riservare complessivamente alle discipline dell’area biologica trasversale (BIO).

Con riferimento all’area di competenza medica, la Giunta ritiene i CFU esposti dal SSD BIO/14 vadano inclusi nella formazione dedicata alle biotecnologie dell’area di competenza medica.

Con riferimento alla formazione dedicate alle aree di competenza (agrario, farmaceutico, industriale, medico, veterinario), la Giunta ritiene che i CFU minimi indicati dalle linee guida (Allegato n. 3) siano da incrementare. Visto il possibile spazio richiamato nella sezione precedente (30 CFU), la Giunta auspica che i CdS a vocazione specializzante nelle aree di competenza **fissino una soglia minima di 30 CFU** dedicati ai contenuti minimi richiamati dalle linee guida (Allegato n. 3).

La Tabella 3 riepiloga i CFU **minimi auspicabili** e i CFU **minimi proposti** dalla Giunta. Il rispetto dei minimi auspicabili/proposti offre in automatico al CdS l’inserimento tra i Corsi di Laurea specializzati nell’area di competenza prescelta, senza dubbi per l’utenza.

Tabella 3 – CFU minimi auspicabili/proposti per ciascuno ambito/area

	CFU Minimo auspicabile	CFU Minimo proposto	
Base			
Matematiche/Fisiche	18	16	
Base Chimiche	18	16	
Base Biologiche	24	18	
Raggruppamento da proposta L-2 con Aree di Competenza			
	CFU Minimo auspicabile	CFU Minimo proposto	note
Biologico trasversale	60	55	complessivamente dalle discipline dell’area BIO (incluse i SSD delle Discipline Biologiche della Attività di Base)
Agraria	30	24	da ambito “Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: agrarie” inclusi “Discipline biotecnologiche comuni” di area AGR
Farmaceutica	30	24	da ambito “Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: chimiche e farmaceutiche” inclusi “Discipline biotecnologiche comuni” di area CHIM e BIO/14
Industriale	30	24	da ambito “Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali” inclusi “Discipline biotecnologiche comuni” di area CHIM
Medica	30	24	da ambito “Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche” inclusi “Discipline biotecnologiche comuni” di area MED e BIO/14
Veterinaria	30	24	da ambito “Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: veterinarie”

I laureati dei CdS caratterizzati da una spiccata formazione in aree di competenza specifiche potranno ambire all’iscrizione ad un Corso di Laurea Magistrale di analoga area di competenza. È fatta salva la verifica da parte dei CdS Laurea Magistrale di accertare la preparazione individuale dei laureati L-2 e l’individuazione di percorsi all’interno della LM dipendenti dai requisiti curriculari soddisfatti e/o dal risultato della

verifica della personale preparazione. La verifica sarà a maggior ragione richiesta per i laureati dei CdS a vocazione “**generalista**” e dei CdS con percorsi in aree non censite dalla presente analisi.

La formazione dei Biotechnologi, incentrata nel fornire una adeguata preparazione operativa e familiarità con le tecnologie, richiede di riservare ad attività di laboratorio un congruo numero di CFU. È auspicabile che i CdS riservino alle attività di laboratorio “a posto singolo” almeno il 15% delle lezioni frontali erogate.



L-2 Classe delle lauree in BIOTECNOLOGIE

OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

possedere una adeguata conoscenza di base dei sistemi biologici, interpretati in chiave molecolare e cellulare che gli consenta di sviluppare una professionalità operativa.

possedere le basi culturali e sperimentali delle tecniche multidisciplinari che caratterizzano l'operatività biotecnologica per la produzione di beni e di servizi attraverso l'analisi e l'uso di sistemi biologici;

possedere le metodiche disciplinari e essere in grado di applicarle in situazioni concrete con appropriata conoscenza delle normative e delle problematiche deontologiche e bioetiche;

saper utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, l'inglese, od almeno un'altra lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;

possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;

essere in grado di stendere rapporti tecnico-scientifici;

essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con autonomia attività esecutive e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I laureati della classe svolgeranno attività professionali in diversi ambiti biotecnologici, quali l'agro-alimentare, l'ambientale, il farmaceutico, l'industriale, il medico ed il veterinario nonché in quello della comunicazione scientifica.

Ai fini indicati, i corsi di laurea della classe comprendono in ogni caso attività formative per le biotecnologie industriali, agro-alimentari, ambientali, farmaceutiche, mediche e veterinarie, organizzate in un primo periodo comune di un anno che permettano di acquisire, sufficienti conoscenze di base, di matematica, statistica, informatica, fisica, chimica e biologia, necessarie per una formazione nel settore delle biotecnologie.

Successivamente le attività formative saranno rivolte ad acquisire le conoscenze essenziali sulla struttura e funzione dei sistemi biologici in condizioni fisiologiche, patologiche e simulanti condizioni patologiche conoscendone le logiche molecolari, informazionali e integrative;

gli strumenti concettuali e tecnico-pratici per un'operatività tendente ad analizzare ed utilizzare, anche modificandole, cellule o loro componenti per creare figure professionali capaci di applicare biotecnologie innovative per identificazione caratterizzazione e studio di strutture, molecole, delle loro proprietà e caratteristiche. La preparazione scientifico-tecnica sarà integrata con aspetti di regolamentazione, responsabilità e bioetica, economici e di gestione aziendale, di comunicazione e percezione pubblica.

Queste attività si differenzieranno tra loro nel secondo e terzo anno al fine di perseguire maggiormente alcuni degli obiettivi indicati rispetto ad altri, oppure di approfondire particolarmente alcuni settori applicativi, quali l'agro-alimentare, l'industriale, il farmaceutico, il medico e il veterinario; a tal fine, gli ordinamenti didattici dei corsi di laurea selezioneranno opportunamente, tra quelli indicati, gli ambiti disciplinari ed relativi settori scientifico-disciplinari delle attività formative caratterizzanti per formare specifiche figure professionali capaci di operare con una logica strumentale comune nei diversi ambiti.

Particolare attenzione sarà posta alla caratteristiche di innovazione che vedono il settore in un attivo e rapido sviluppo che richiede un continuo e efficiente aggiornamento, per tenere il passo con il continuo ed incalzante incremento delle conoscenze scientifiche e delle loro applicazioni tecnologiche (tecnologie di genomica, genomica funzionale, proteomica, metabolomica, ecc.) applicate agli organismi viventi.

Occorre prevedere in ogni caso, tra le attività formative nei diversi settori disciplinari:

- a) attività di laboratorio per un congruo numero di CFU complessivi per fornire una adeguata formazione operativa e familiarità con le tecnologie;
- b) l'obbligo, in relazione a obiettivi specifici, di svolgere attività come tirocini formativi presso aziende o laboratori per un congruo numero di CFU, con lo scopo di facilitare l'inserimento nel mondo del lavoro;
- c) la conoscenza della lingua inglese, o di almeno un'altra lingua dell'Unione Europea, il cui impegno deve corrispondere ad un congruo numero di CFU ;
- d) soggiorni presso altre Istituzioni di ricerca italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.



Il Ministro dell'Università e della Ricerca

ATTIVITÀ FORMATIVE INDISPENSABILI				
Attività formative:	Ambiti disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	CFU	Tot. CFU
Di base	Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche	FIS/01 - FIS/08 INF/01 - Informatica MAT/01 - MAT/09 MED/01 - Statistica medica SECS-S/01 - Statistica SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	10	30
	Discipline chimiche	CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM/06 - Chimica organica	10	
	Discipline biologiche	BIO/01 - Botanica generale BIO/10 - Biochimica BIO/11 - Biologia molecolare BIO/13 - Biologia applicata BIO/17 - Istologia BIO/18 - Genetica BIO/19 - Microbiologia generale	10	



Il Ministro dell'Università e della Ricerca

Caratterizzanti	Discipline biotecnologiche comuni	AGR/07 - Genetica agraria BIO/09 - Fisiologia BIO/10 - Biochimica BIO/11 - Biologia molecolare BIO/14 - Farmacologia BIO/18 - Genetica CHIM/06 - Chimica organica CHIM/11 - Chimica e biotecnologia delle fermentazioni MED/04 - Patologia generale MED/42 - Igiene generale e applicata	24	60
	Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica	AGR/01 - Economia ed estimo rurale IUS/01 - Diritto privato IUS/02 - Diritto privato comparato IUS/04 - Diritto commerciale IUS/14 - Diritto dell'unione europea M-FIL/02 - Logica e filosofia della scienza M-FIL/03 - Filosofia morale MED/02 - Storia della medicina SECS-P/06 - Economia applicata SECS-P/07 - Economia aziendale	4	



Al Ministro dell'Università e della Ricerca

<p><i>Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: agrarie</i></p>	<p>AGR/02 - Agronomia e coltivazioni erbacee AGR/03 - Arboricoltura generale e coltivazioni arboree AGR/04 - Orticoltura e floricoltura AGR/11 - Entomologia generale e applicata AGR/12 - Patologia vegetale AGR/13 - Chimica agraria AGR/15 - Scienze e tecnologie alimentari AGR/16 - Microbiologia agraria AGR/17 - Zootecnica generale e miglioramento genetico AGR/18 - Nutrizione e alimentazione animale AGR/19 - Zootecnica speciale AGR/20 - Zoocolture</p>		
<p><i>Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali</i></p>	<p>BIO/01 - Botanica generale BIO/02 - Botanica sistematica BIO/03 - Botanica ambientale e applicata BIO/04 - Fisiologia vegetale BIO/05 - Zoologia BIO/06 - Anatomia comparata e citologia BIO/07 - Ecologia BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica BIO/13 - Biologia applicata BIO/14 - Farmacologia BIO/15 - Biologia farmaceutica BIO/16 - Anatomia umana BIO/17 - Istologia BIO/18 - Genetica BIO/19 - Microbiologia generale</p>		
<p><i>Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: chimiche e farmaceutiche</i></p>	<p>CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM/04 - Chimica industriale CHIM/05 - Scienza e tecnologia dei materiali polimerici CHIM/08 - Chimica farmaceutica CHIM/09 - Farmaceutico tecnologico applicativo CHIM/10 - Chimica degli alimenti CHIM/11 - Chimica e biotecnologia delle fermentazioni CHIM/12 - Chimica dell'ambiente e dei beni culturali ING-IND/25 - Impianti chimici ING-IND/26 - Teoria dello sviluppo dei processi chimici</p>		
<p><i>Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche</i></p>	<p>BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica MED/03 - Genetica medica MED/04 - Patologia generale</p>		



Il Ministro dell'Università e della Ricerca

		<i>MED/05 - Patologia clinica MED/07 - Microbiologia e microbiologia clinica MED/09 - Medicina interna MED/13 - Endocrinologia MED/15 - Malattie del sangue MED/42 - Igiene generale e applicata VET/06 - Parassitologia e malattie parassitarie degli animali</i>	
	<i>Discipline biotecnologiche finalità specifiche: veterinarie</i>	<i>con VET/01 - Anatomia degli animali domestici VET/02 - Fisiologia veterinaria VET/03 - Patologia generale e anatomia patologica veterinaria VET/04 - Ispezione degli alimenti di origine animale VET/05 - Malattie infettive degli animali domestici VET/06 - Parassitologia e malattie parassitarie degli animali VET/07 - Farmacologia e tossicologia veterinaria VET/08 - Clinica medica veterinaria VET/10 - Clinica ostetrica e ginecologia veterinaria</i>	
TOTALE			90

Core syllabus – deliberato dalla Conferenza nel 2011

Ambiti disciplinari	Settori scientifico-disciplinari		
		CFU minimi per ambito	N.B. le attività di laboratorio “a posto singolo” devono rappresentare complessivamente almeno il 25% delle lezioni frontali erogate
Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche	MAT/01 - MAT/09 INF/01 – Informatica FIS/01 - FIS/08 MED/01 - Statistica medica SECS - S/01 - Statistica SECS - S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	min 16	<p>Matematica: Funzioni reali di una variabile e successioni – Calcolo differenziale per funzioni di una variabile – Integrale di funzioni di una variabile – Equazioni differenziali – Funzioni di più variabili</p> <p>Fisica: Cinematica e dinamica – Meccanica dei fluidi – Termodinamica – I e II principio della termodinamica – Oscillazione onde – Elettromagnetismo – Ottica e microscopia</p> <p>Statistica: Probabilità – distribuzione binomiale – Distribuzioni di frequenza - Distribuzione normale - Intervalli di confidenza - Campionamento – Test di significatività - Correlazione e regressione.</p>
Discipline chimiche	CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM/06 - Chimica organica	min 16	<p>Chimica Generale: Elementi e formule chimiche – struttura elettronica e proprietà periodiche degli atomi – configurazioni elettroniche degli elementi – La tabella periodica – Il legame chimico – Il legame ionico – Principali composti inorganici – Le reazioni chimiche e gli equilibri ionici in soluzione – Equilibrio chimico ed energia libera – Elettrochimica</p> <p>Chimica Organica: Il legame chimico nelle sostanze organiche – Alcani e cicloalcani – Alcheni ed alchini – I composti aromatici – La stereoisomeria – Alogenuri alchilici ed arilici – Alcoli e fenoli – Eteri – La chimica dei composti carbonilici – aldeidi e chetoni – monosaccaridi e disaccaridi - Acidi carbossilici e loro derivati – Ammine – Amminoacidi e peptidi – Purine e pirimide – Nucleosidi e nucleotidi.</p>
Discipline biologiche	BIO/01 - Botanica generale BIO/10 - Biochimica BIO/11 - Biologia molecolare BIO/13 - Biologia applicata BIO/17 - Istologia BIO/18 - Genetica BIO/19 - Microbiologia generale	min 24	<p>Biologia cellulare: Struttura ed organizzazione della cellula procariotica ed eucariotica – Giunzioni cellulari – Parete cellulare e membrana plasmatica - I recettori – Fagocitosi, pinocitosi, esocitosi - I meccanismi di trasporto delle piccole molecole – Omeostasi cellulare - Gli organuli subcellulari – Il Nucleo – Reticolo endoplasmico rugoso ed apparato di Golgi - Il citoscheletro - Il ciclo cellulare e la mitosi.</p> <p>Genetica: Basi molecolari dell'evoluzione – Struttura e dinamica del genoma – Analisi del cariotipo – Mappe fisiche - La ricombinazione – Meiosi – Mutazioni - Genetica batterica - Analisi mendeliana – I caratteri quantitativi – Genetica delle popolazioni</p> <p>Biochimica: Le proteine – Enzimi e cinetica enzimatica – Introduzione alla bioenergetica - I meccanismi della catalisi – Meccanismi di regolazione enzimatica I polisaccaridi – Proteoglicani e peptidoglicani – I lipidi – La composizione delle membrane biologiche - lipoproteine e lipopolisaccaride – Struttura degli acidi nucleici – Purificazione e dosaggio delle macromolecole – cromatografia – elettroforesi – dosaggi densitometrici e spettrofotometrici - Metabolismo energetico dei carboidrati – Il ciclo di Kebs e la fosforilazione ossidativa – Il catabolismo degli acidi grassi - La via dei pentosi – Le reazioni biosintetiche a partire dall'acetil-CoA – Integrazine tra metabolismo lipidico e glucidico – Biosintesi del colesterolo – Turnover delle proteine e catabolismo degli amminoacidi – Biosintesi e catabolismo dell'eme – Biosintesi e</p>
Discipline biotecnologiche comuni	AGR/07 - Genetica agraria BIO/09 - Fisiologia BIO/10 - Biochimica BIO/11 - Biologia molecolare BIO/14 - Farmacologia BIO/18 - Genetica CHIM/06 - Chimica organica	min 32	

	<p>CHIM/11 - Chimica e biotecnologia delle fermentazioni</p> <p>MED/04 - Patologia generale</p> <p>MED/42 - Igiene generale e applicata</p>		<p>catabolismo dei nucleotidi purinici e pirimidinici – Regolazione ed integrazione delle principali vie metaboliche.</p> <p>Biologia Molecolare: Struttura e funzione dei geni – La duplicazione del DNA - Controllo dell'espressione genica - La trascrizione dell'RNA – La sintesi delle proteine – Modificazioni post-traduzionali delle proteine – Enzimi di riparazione e meccanismi di riparo del DNA - Amplificazione e clonaggio del DNA – Allineamento di sequenze: omologia e similarità - Analisi qualitativa e quantitativa dell'espressione dei geni – Tecnologie del DNA ricombinante - Vettori di espressione – Produzione di proteine ricombinanti – Proteine di fusione - Screening di librerie di espressione - Fage display - Introduzione all'uso dei database bioinformatici</p> <p>Microbiologia: Microrganismi ed origine della vita - Ecologia microbica - Principi generali e controllo della crescita microbica – Batteri – Archea – Protozoi - Funghi – Assimilazione e dissimilazione – Fotosintesi ossigenica ed anossigenica - Cicli biogeochimici di C/N/S - Associazioni tra microrganismi ed altri organismi - Virus – Patogenicità e virulenza</p>
<p>Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica</p>	<p>AGR/01 - Economia ed estimo rurale</p> <p>IUS/01 - Diritto privato</p> <p>IUS/02 - Diritto privato comparato</p> <p>IUS/04 - Diritto commerciale</p> <p>IUS/14 - Diritto dell'unione europea</p> <p>M-FIL/02 - Logica e filosofia della scienza</p> <p>M-FIL/03 - Filosofia morale</p> <p>MED/02 - Storia della medicina</p> <p>SECS-P/06 - Economia applicata</p> <p>SECS-P/07 - Economia aziendale</p>	<p>min 4</p>	
<p>Discipline biotecnologiche biologiche ed industriali</p>	<p>BIO/01 - Botanica generale</p> <p>BIO/02 - Botanica sistematica</p> <p>BIO/03 - Botanica ambientale e applicata</p> <p>BIO/04 - Fisiologia vegetale</p> <p>BIO/05 - Zoologia</p> <p>BIO/06 - Anatomia comparata e citologia</p> <p>BIO/07 – Ecologia</p> <p>BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica</p> <p>BIO/13 - Biologia applicata</p> <p>BIO/14 - Farmacologia</p> <p>BIO/15 – Biologia farmaceutica</p> <p>BIO/16 - Anatomia umana</p> <p>BIO/17 - Istologia</p> <p>BIO/18 - Genetica</p> <p>BIO/19 - Microbiologia</p>	<p>N.B. il minimo dei CFU totali assegnati a discipline dell'area BIO deve essere pari a 60 CFU</p>	

	generale		
Altre attivita'	Lingua Inglese Tirocinio + Elaborato finale CFU a scelta dello studente	min 12	
		min 20	
CFU comuni	116		

Are di competenza caratterizzanti: requisiti curriculari e contenuti minimi per l'accREDITAMENTO

N.B. Le aree di competenza sotto indicate sono facoltative e non esclusive (ciascun curriculum o indirizzo può abbracciarne una, più di una o nessuna) rimanendo indipendenti ai fini del calcolo dei CFU min indicati in caso di parziale sovrapposizione (es. area CHIM per l'area industriale e farmaceutica). I contenuti ed i CFU minimi che caratterizzano ciascuna area di competenza qualora ritenuti sufficienti per l'iscrizione ad un Corso di Laurea Magistrale di analogo ambito non escludono l'accertamento della preparazione individuale e la eventuale assegnazione di obblighi formativi aggiuntivi (OFA) in funzione degli specifici obiettivi formativi di ciascuna sede. Fermi restando i CFU minimi attribuiti a ciascun degli ambiti seguenti, i contenuti minimi non debbono essere necessariamente ricompresi in insegnamenti afferenti a S.S.D. presenti nell'ambito indicato nella colonna adiacente.

<p>Discipline caratterizzanti per l'area di competenza industriale</p> <p>Discipline biotecnologiche chimiche e farmaceutiche</p>	<p>CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM/04 - Chimica industriale CHIM/05 - Scienza e tecnologia dei materiali polimerici CHIM/06 - Chimica organica CHIM/08 - Chimica farmaceutica CHIM/09 - Farmaceutico tecnologico applicativo CHIM/10 - Chimica degli alimenti CHIM/11 - Chimica e biotecnologia delle fermentazioni CHIM/12 - Chimica dell'ambiente e dei beni culturali ING-IND/25 - Impianti chimici ING-IND/26 - Teoria dello sviluppo dei processi chimici</p>	<p>min 24</p> <p>(include discipline biotec comuni di area CHIM)</p>	<p>Lo studente deve acquisire padronanza teorica e pratica delle problematiche e tecnologie operative utilizzate nelle biotecnologie industriali, quali fermentazioni, bioconversioni, sintesi di molecole e macromolecole, utilizzo di biosensori, salvaguardia e recupero ambientale. Deve possedere conoscenza dei sistemi utilizzati per la produzione di acidi organici, solventi, aminoacidi, vitamine, proteine, enzimi, farmaci, etc. Deve altresì conoscere le nozioni necessarie all'impiego delle metodologie del DNA ricombinante e gli aspetti di modulazione delle diverse funzioni cellulari di potenziale interesse applicativo, che possano condurre alla produzione di metaboliti, enzimi industriali, agenti farmaceutici e nutraceutici anche mediante l'uso di organismi modificati geneticamente. Deve avere conoscenza dei principi e degli strumenti delle metodologie high-throughput per lo studio dei sistemi biologici in particolare di genomica, proteomica e metabolomica. Lo studente deve inoltre apprendere i principi teorici e la strumentazione delle principali tecniche di separazione e purificazione. Lo studente deve acquisire i principi e gli strumenti fondamentali analitici tradizionali e di diagnostica molecolare necessari per l'analisi dei prodotti biotecnologici e per affrontare le procedure di validazione/certificazione e di controllo di prodotto/processo biotecnologico anche in relazione alle problematiche di sicurezza ambientale connesse. Deve conoscere gli impianti biotecnologici industriali sia del punto di vista tecnico che sotto il profilo della gestione e del controllo di qualità del processo e del prodotto. Deve dimostrare di essere in grado di valutare i principali parametri economici di un bioprocesso di produzione anche in relazione ai problemi dello smaltimento dei rifiuti, della salvaguardia e bonifica dell'ambiente, della valorizzazione dei sottoprodotti e di saper prevedere in tale contesto l'eventuale reperimento di materie prime alternative e diverse metodologie di processo ottenibili nell'ambito delle biotecnologie.</p>
<p>Discipline caratterizzanti per l'area di competenza medica</p>			<p><i>Lo studente deve acquisire conoscenza dei meccanismi che sono alla base del differenziamento e dello sviluppo di tessuti ed organi. Deve inoltre possedere conoscenze approfondite della genetica umana. Lo studente deve apprendere i meccanismi fondamentali dei processi patologici nonché i meccanismi molecolari che sottendono alle alterazioni patologiche della cellula. Deve inoltre apprendere le</i></p>

<p>Discipline biotecnologiche mediche e terapeutiche</p>	<p>BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica MED/03 - Genetica medica MED/04 - Patologia generale MED/05 - Patologia clinica MED/07 - Microbiologia e microbiologia clinica MED/09 - Medicina interna MED/13 - Endocrinologia MED/15 - Malattie del sangue MED/42 - Igiene generale e applicata VET/06 - Parassitologia e malattie parassitarie degli animali</p>	<p>min 24 (includere discipline biotec comuni di area MED)</p>	<p>funzioni ed i meccanismi di azione dei segnali intra- ed extracellulari (es. ormoni, citochine etc) che presiedono al differenziamento, all'omeostasi ed alle funzioni cellulari nonché alle funzioni integrate tra gli organi. Deve avere conoscenza dei principi e degli strumenti delle metodologie high-throughput per lo studio dei sistemi biologici in particolare di genomica, proteomica e metabolomica. Lo studente deve acquisire padronanza teorica e pratica delle tecnologie cellulari. Dovrà inoltre acquisire le nozioni fondamentali sulle forme farmaceutiche ed i principi della farmacocinetica e delle farmacodinamica. Deve possedere competenze per la valutazione biochimica e tossicologica di biofarmaci, diagnostici e vaccini e conoscere gli aspetti fondamentali dei processi operativi utili per la progettazione di prodotti biotecnologici (anche per la terapia genica e la terapia cellulare), e della formulazione di biofarmaci. etc. etc.</p>
<p>Discipline caratterizzanti per l'area di competenza farmaceutica</p> <p>Discipline biotecnologiche chimiche e farmaceutiche</p>	<p>CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/03 - Chimica generale e inorganica CHIM/04 - Chimica industriale CHIM/05 - Scienza e tecnologia dei materiali polimerici CHIM/08 - Chimica farmaceutica CHIM/09 - Farmaceutico tecnologico applicativo CHIM/10 - Chimica degli alimenti CHIM/11 - Chimica e biotecnologia delle fermentazioni CHIM/12 - Chimica dell'ambiente e dei beni culturali ING-IND/25 - Impianti chimici ING-IND/26 - Teoria dello sviluppo dei processi chimici</p>	<p>min 24 (includere discipline biotec comuni di area CHIM + BIO/14)</p>	<p>Lo studente deve acquisire i principi fondamentali sulla correlazione struttura-attività dei farmaci, con particolare riguardo ai prodotti naturali o di derivazione semisintetica, e delle macromolecole con cui essi interagiscono. Dovrà acquisire le nozioni attinenti l'impiego di enzimi o microrganismi sia per la produzione di farmaci che per la messa a punto di metodologie finalizzate all'analisi biochimico-clinica. Lo studente deve acquisire i principi e gli strumenti fondamentali della chimica analitica necessari per l'analisi dei farmaci e per affrontare le principali tematiche di processo del settore biologico-farmaceutico. Deve acquisire le basi delle principali tecniche spettroscopiche con approfondimento delle tecniche di studio delle macromolecole biologiche. Lo studente deve apprendere i meccanismi fondamentali dei processi patologici nonché i meccanismi molecolari che sottendono alle alterazioni patologiche della cellula. Deve inoltre apprendere le funzioni ed i meccanismi di azione dei segnali intra- ed extracellulari (es. ormoni, citochine etc) che presiedono al differenziamento, all'omeostasi ed alle funzioni cellulari nonché alle funzioni integrate tra gli organi. Lo studente deve apprendere i meccanismi di azione, il metabolismo e gli effetti dei farmaci a livello molecolare, cellulare e sistemico. Dovrà acquisire i principi della farmacocinetica e delle farmacodinamica. Deve inoltre acquisire le nozioni necessarie all'impiego delle metodologie del DNA ricombinante per la produzione e lo studio di molecole ad attività farmacologica, nonché le metodiche per una corretta sperimentazione farmacologica. Dovrà inoltre acquisire i le principali nozioni sulle forme farmaceutiche, sulle tecniche e procedimenti di produzione, nonché sulla norme di conduzione di laboratori ed impianti biotecnologici in ambito farmaceutico.</p>
<p>Discipline caratterizzanti per l'area di competenza agraria (agroalimentare)</p> <p>Discipline biotecnologiche agrarie</p>	<p>AGR/02 - Agronomia e coltivazioni erbacee AGR/03 - Arboricoltura generale e coltivazioni arboree AGR/04 - Orticoltura e floricoltura AGR/11 - Entomologia generale e</p>	<p>min 24 (includere discipline biotec comuni di area AGR)</p>	<p>Lo studente deve acquisire conoscenza dei meccanismi molecolari che sono alla base della crescita e del differenziamento di organismi vegetali ed animali di interesse agrario, con particolare riferimento agli aspetti utili ad ottimizzarne l'efficienza riproduttiva e produttiva. Deve apprendere le modalità per intervenire su tali processi con tecniche biotecnologiche innovative, inclusa la transgenesi, anche ai fini della trasformazione dei prodotti agrari alimentari e non alimentari in modo da adattarli alle necessità dei consumatori ed alla sostenibilità ambientale. Deve possedere la preparazione necessaria per elaborare, mettere a punto ed applicare metodi analitici di indagine biotecnologica per la caratterizzazione di organismi e prodotti agricoli ed il controllo della loro qualità e salubrità, per la determinazione e la quantificazione di transgeni negli</p>

	<p>applicata AGR/12 -Patologia vegetale AGR/13 - Chimica agraria AGR/15 - Scienze e tecnologie alimentari AGR/16 - Microbiologia agraria AGR/17 - Zootecnica generale e miglioramento genetico AGR/18 - Nutrizione e alimentazione animale AGR/19 - Zootecnica speciale AGR/20 - Zoocolture</p>		<p>alimenti e per la tracciabilità dei prodotti primari nel rispetto delle norme che ne regolano la etichettatura. Dovrà inoltre possedere conoscenze delle tecnologie per il miglioramento genetico degli animali e delle piante di interesse agrario e per la preservazione della bio-diversità. Lo studente deve, inoltre, possedere la preparazione necessaria per lo studio ed il controllo delle conseguenze ambientali relative all'impiego di organismi transgenici in agricoltura, e la valutazione del rischio ambientale relativamente alle tecnologie utilizzate.</p> <p>Lo studente deve conoscere le procedure ed i metodi analitici per la certificazione di origine con marcatori molecolari, la certificazione dello stato sanitario degli alimenti, la tipizzazione microbiologica e la selezione di microrganismi utilizzati nella preparazione degli alimenti nonché le procedure per la preparazione e l'impiego di ceppi microbici migliorati per uso alimentare. Lo studente deve possedere adeguata conoscenza delle metodologie e delle strategie impiegate nella mappatura genetica fine per lo sviluppo e l'applicazione di diagnostici innovativi per l'identificazione varietale, l'individuazione di loci per caratteri quantitativi (QTL) e per la specifica identificazione di agenti di malattia e produttori di tossine nonché di tecniche per il risanamento di colture vegetali di pregio e/o tipiche.</p>
<p>discipline caratterizzanti per l'area di competenza veterinaria</p> <p>Discipline biotecnologiche veterinarie</p>	<p>VET/01 - Anatomia degli animali domestici VET/02 - Fisiologia veterinaria VET/03 - Patologia generale e anatomia patologica veterinaria VET/04 - Ispezione degli alimenti di origine animale VET/05 - Malattie infettive degli animali domestici VET/06 - Parassitologia e malattie parassitarie degli animali VET/07 - Farmacologia e tossicologia veterinaria VET/08 - Clinica medica veterinaria VET/10 - Clinica ostetrica e ginecologia veterinaria</p>	min 24	<p>Lo studente deve acquisire conoscenza dei meccanismi che sono alla base del differenziamento e dello sviluppo di tessuti ed organi animali. Acquisire solide conoscenze sulla morfologia e sulle funzioni degli organismi animali. Deve conoscere i fondamenti dei processi patologici d'interesse animale, con riferimento ai loro meccanismi patogenetici molecolari e cellulari e le situazioni patologiche congenite o acquisite. Deve possedere la capacità di applicare strategie diagnostiche e terapeutiche a base biotecnologica ed acquisire le capacità di intervenire per ottimizzare l'efficienza produttiva e riproduttiva animale. Lo studente deve conoscere e saper utilizzare le principali metodologie che caratterizzano le biotecnologie molecolari e cellulari anche ai fini della progettazione e produzione di biofarmaci, diagnostici e vaccini. Deve possedere competenze per la valutazione di biofarmaci, diagnostici e vaccini in campo veterinario per quanto riguarda gli aspetti chimici, biologici, biofisici e tossicologici e conoscere gli aspetti fondamentali dei processi operativi utili per la progettazione di prodotti biotecnologici (anche per la terapia genica e la terapia cellulare), e della formulazione di biofarmaci.</p> <p>Lo studente deve saper riconoscere le interazioni tra organismi animali e microrganismi patogeni e non patogeni, virus e parassiti; possedere conoscenze e metodologie per la valutazione dell'igiene e della qualità degli alimenti di origine animale e dei loro prodotti di trasformazione. Il laureato in dovrà avere conoscenze di embriologia degli animali di interesse zoo-economico, metodologie e biotecnologie della riproduzione animale e, in correlazione con tali tematiche dovrà conoscere le metodologie di trasformazione e controllo degli alimenti di origine animale, con particolare riferimento ad aspetti tossicologici, nutrizionali e a vantaggi e rischi per la salute pubblica connessi con l'uso di organismi geneticamente modificati.</p>
CFU tot parziale	116 + 24* = 140 <i>*se il curriculum abbraccia una delle aree di competenza sopra indicate</i>		
CFU di sede	40		
CFU TOT		180	

Test di accesso ai corsi di studio della classe L2

perché e come

Novità del DM 509/99

(confermate dal DM 270/04 – «Moratti»)

- ◇ **Ciclo di studi 3 +2**, carico di CFU equilibrato tra diversi corsi di laurea.
- ◇ Obbligatorietà delle **attività di orientamento** da parte degli atenei
- ◇ Obbligo di definire e verificare le **conoscenze richieste per l'accesso** ad ogni corso di studio

Legge 2 agosto 1999, n. 264 Norme in materia di accessi ai corsi universitari	DM 3 novembre 1999, n. 509 Art. 6 - Requisiti di ammissione ai corsi di studio
L'ammissione ai corsi è disposta dagli atenei previo superamento di apposite prove di cultura generale, sulla base dei programmi della scuola secondaria superiore , e di accertamento della predisposizione per le discipline oggetto dei corsi medesimi	Per essere ammessi ad un corso di laurea occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero , riconosciuto idoneo. I regolamenti didattici di ateneo [...] richiedono altresì il possesso o l'acquisizione di un' adeguata preparazione iniziale . A tal fine gli stessi regolamenti didattici definiscono le conoscenze richieste per l'accesso e ne determinano le modalità di verifica

La verifica deve accertare la preparazione iniziale e le conoscenze richieste per l'accesso, indipendentemente da come e dove siano state acquisite, piuttosto che la cultura generale sulla base dei programmi della scuola italiana.

Molto importante distinguere

- 1) requisiti di ingresso
- 2) modalità di accesso

QUALE TEST ?

[Informazioni ai docenti]

Test di accesso

Prova selettiva

Unica a livello nazionale

Accesso programmato a livello nazionale

- ◆ Medicina e Chirurgia
- ◆ Odontoiatria e Protesi dentaria
- ◆ Medicina veterinaria
- ◆ Professioni sanitarie – corsi triennali
- ◆ Professioni sanitarie – corsi magistrali
- ◆ Architettura
- ◆ Ingegneria Edile-Architettura
- ◆ Scienze della Formazione primaria



Graduatoria nazionale dei candidati

Il numero delle immatricolazioni e le date delle prove sono annualmente stabiliti dal Ministero dell'Istruzione con appositi decreti.

A discrezione dell'Ateneo

Accesso programmato a livello locale

- ◆ Ogni ateneo è libero di limitare gli accessi in base alla propria disponibilità di docenti e/o strutture, per salvaguardare la qualità della didattica erogata.
- ◆ In virtù di questa autonomia, il test di ammissione può essere diverso per lo stesso corso di laurea. Negli anni si osserva una tendenza a uniformare le prove.



Graduatoria locale dei candidati

Il numero delle immatricolazioni e le date delle prove sono annualmente stabiliti da ogni Ateneo.

Prova valutativa

Accesso libero

- ◆ I risultati del test non stabiliscono una graduatoria, ma possono decretare un «debito formativo».
- ◆ Gli studenti che hanno ricevuto un debito in ingresso devono «saldarlo» entro la fine del primo anno di corso.

Struttura dei test

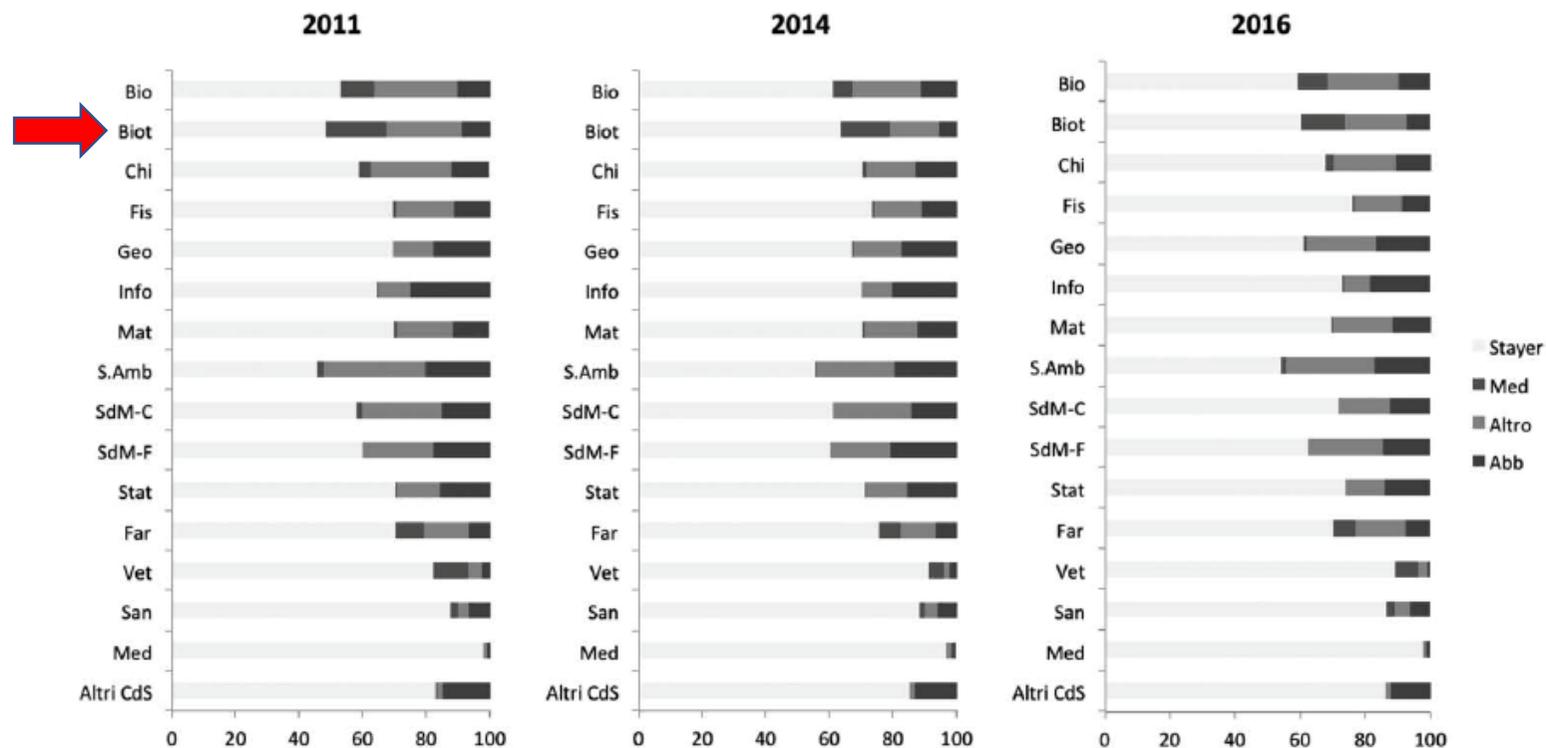
TOLC-I	TOLC-S	TOLC-B	QUESITI	MINUTI
MATEMATICA	MATEMATICA DI BASE	MATEMATICA DI BASE	20	50
LOGICA	RAGIONAMENTO E PROBLEMI	BIOLOGIA	10	20
SCIENZE	SCIENZE DI BASE	FISICA	10	20
COMPRESIONE VERBALE	COMPRESIONE DEL TESTO	CHIMICA	10	20
TOTALE			50	110
INGLESE			30	15
TOTALE CON INGLESE			80	125

SEZIONI	TOLC-AV		TOLC-F	
	QUESITI	MINUTI	QUESITI	MINUTI
BIOLOGIA	8	16	15	20
CHIMICA	8	16	15	20
MATEMATICA	8	16	7	12
FISICA	8	16	7	12
LOGICA	8	16	6	8
COMPRESIONE VERBALE	10	20		
TOTALE	50 QUESITI	100 MINUTI	50 QUESITI	72 MINUTI
INGLESE			30	15
TOTALE CON INGLESE			80 QUESITI	87 MINUTI

Ateneo di Padova

Test	Scuole / CdL
TOLC-Agraria ON_LINE	Scuola Agraria
TOLC-E ON_LINE	CdL Economia Diritto dell'Economia
TOLC-E ON_LINE	CdL Statistica n. 2
TOLC-I ON_LINE	Scuola di Ingegneria
TOLC-I ON_LINE	Scuola di Scienze
TOLC -Cartaceo	CdL area scienze Umane

Transizioni al 2° anno



Transizione al 2° anno degli immatricolati lauree Triennali e a Ciclo Unico (%), coorti 2011/12, 2014/15 e 2016/17 in Italia.

da: ANALISI DELLE CARRIERE UNIVERSITARIE NELLE LAUREE SCIENTIFICHE DI BASE IN ITALIA NELL'ULTIMO DECENNIO
<https://doi.org/10.19272/201800902002> · «induzioni», 57, 2, 2018

Predittività del voto di maturità

	2011			2014		
	<i>Coeffic.</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Pr(> z)</i>	<i>Coeffic.</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Pr(> z)</i>
Voto di diploma						
<i>60-69</i>	-1,62	0,03	< 2e-16	-1,98	0,03	< 2e-16
<i>70-79</i>	-1,01	0,03	< 2e-16	-1,36	0,03	< 2e-16
<i>80-89</i>	-0,56	0,03	< 2e-16	-0,80	0,03	< 2e-16
<i>90-99</i>	-0,27	0,03	< 2e-16	-0,40	0,03	< 2e-16
<i>Indefinito</i>	-1,40	0,05	< 2e-16	-1,30	0,05	< 2e-16

Modelli di regressione logistica, probabilità di laurea entro i 4 anni, coorti 2011 e 2014.

da: ANALISI DELLE CARRIERE UNIVERSITARIE NELLE LAUREE SCIENTIFICHE DI BASE IN ITALIA NELL'ULTIMO DECENNIO
<https://doi.org/10.19272/201800902002> · «induzioni», 57, 2, 2018

Syllabus delle conoscenze richieste TOLC-I

Logica e Comprensione verbale – Le domande di Logica e Comprensione Verbale sono volte a saggiare le attitudini dei candidati piuttosto che accertare acquisizioni raggiunte negli studi superiori. Esse non richiedono, quindi, una specifica preparazione preliminare.

Matematica Aritmetica ed algebra – Proprietà e operazioni sui numeri (interi, razionali, reali). Valore assoluto. Potenze e radici. Logaritmi ed esponenziali. Calcolo letterale. Polinomi (operazioni, decomposizione in fattori). Equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado o ad esse riducibili. Sistemi di equazioni di primo grado. Equazioni e disequazioni razionali fratte e con radicali. Geometria Segmenti ed angoli; loro misura e proprietà. Rette e piani. Luoghi geometrici notevoli. Proprietà delle principali figure geometriche piane (triangoli, circonferenze, cerchi, poligoni regolari, ecc.) e relative lunghezze ed aree. Proprietà delle principali figure geometriche solide (sfere, coni, cilindri, prismi, parallelepipedi, piramidi, ecc.) e relativi volumi ed aree della superficie.

Geometria analitica e funzioni numeriche – Coordinate cartesiane. Il concetto di funzione. Equazioni di rette e di semplici luoghi geometrici (circonferenze, ellissi, parabole, ecc.). Grafici e proprietà delle funzioni elementari (potenze, logaritmi, esponenziali, ecc.). Calcoli con l'uso dei logaritmi. Equazioni e disequazioni logaritmiche ed esponenziali.

Trigonometria – Grafici e proprietà delle funzioni seno, coseno e tangente. Le principali formule trigonometriche (addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione). Equazioni e disequazioni trigonometriche. Relazioni fra elementi di un triangolo.

Statistica – Si presuppone la conoscenza di nozioni elementari di statistica (permutazioni, combinazioni, media, varianza e frequenza). Nozioni elementari di interpretazione di diagrammi di frequenze ed istogrammi.

Meccanica – Si presuppone la conoscenza delle grandezze scalari e vettoriali, del concetto di misura di una grandezza fisica e di sistema di unità di misura; la definizione di grandezze fisiche fondamentali (spostamento, velocità, accelerazione, massa, quantità di moto, forza, peso, lavoro e potenza); la conoscenza della legge d'inerzia, della legge di Newton e del principio di azione e reazione, elementi di meccanica dei fluidi.

Ottica – I principi dell'ottica geometrica; riflessione, rifrazione; indice di rifrazione; prismi; specchi e lenti concave e convesse; nozioni elementari sui sistemi di lenti e degli apparecchi che ne fanno uso.

Termodinamica – Si danno per noti i concetti di temperatura, calore, calore specifico, dilatazione dei corpi e l'equazione di stato dei gas perfetti. Sono richieste nozioni elementari sui principi della termodinamica.

Elettromagnetismo – Si presuppone la conoscenza di nozioni elementari d'elettrostatica (legge di Coulomb, campo elettrostatico e condensatori) e di magnetostatica (intensità di corrente, legge di Ohm e campo magnetostatico). Qualche nozione elementare è poi richiesta in merito alle radiazioni elettromagnetiche e alla loro propagazione.

Chimica e struttura della materia – Si richiede una conoscenza qualitativa della struttura di atomi e molecole. In particolare si assumono note nozioni elementari sui costituenti dell'atomo e sulla tavola periodica degli elementi. Inoltre si assume nota la distinzione tra composti formati da ioni e quelli costituiti da molecole e la conoscenza delle relative caratteristiche fisiche, in particolare dei composti più comuni esistenti in natura, quali l'acqua e i costituenti dell'atmosfera.

Simbologia chimica – Si assume la conoscenza della simbologia chimica e si dà per conosciuto il significato delle formule e delle equazioni chimiche.

Stechiometria – Deve essere noto il concetto di mole e devono essere note le sue applicazioni; si assume la capacità di svolgere semplici calcoli stechiometrici.

Chimica organica – Deve essere nota la struttura dei più semplici composti del carbonio.

Soluzioni – Deve essere nota la definizione di sistemi acido-base e di pH.

Ossido-riduzione – Deve essere posseduto il concetto di ossidazione e di riduzione. Si assumono nozioni elementari sulle reazioni di combustione

link: <https://www.cisiaonline.it/area-tematica-tolc-ingegneria/struttura-della-prova-e-syllabus/>

Syllabus delle conoscenze richieste TOLC-S

Sezione di Matematica di base

Il modulo *Matematica di base* intende mettere alla prova la preparazione di base complessiva dello studente, richiesta per tutti i corsi di laurea scientifici, anche quelli che utilizzano relativamente meno la matematica. Per rispondere ai quesiti che si trovano in questo modulo sono sufficienti conoscenze matematiche di base, che sono comprese fra quelle previste nei primi tre o quattro anni dei curricula di tutte le scuole secondarie superiori. Diamo qui sotto una sintesi di tali conoscenze, raggruppate in argomenti. In un singolo quesito si possono incontrare concetti che sono indicati nel syllabus in più argomenti diversi. Per comprendere una domanda può essere necessario utilizzare contemporaneamente diverse conoscenze matematiche, nonché rappresentazioni grafiche e ragionamenti di vario tipo; in particolare può essere necessario passare dalla descrizione a parole di una situazione (per esempio una relazione fra grandezze) a una sua formalizzazione algebrica oppure a una sua rappresentazione grafica, e viceversa. I termini e i simboli che vengono utilizzati variano tra quelli di più frequente uso nella scuola e nelle prime lezioni universitarie. In particolare si utilizzano notazioni elementari del linguaggio degli insiemi e delle funzioni, e si possono incontrare i termini: *elemento, appartiene, sottoinsieme, unione, intersezione, per ogni, tutti, nessuno, alcuni, almeno uno, se... allora*.

Numeri – Numeri primi, scomposizione in fattori primi. Massimo comun divisore e minimo comune multiplo. Divisione con resto fra numeri interi. Potenze, radici, logaritmi. Numeri decimali. Frazioni. Percentuali. Media (aritmetica).

Algebra – Manipolazione di espressioni algebriche. Concetto di soluzione e di “insieme delle soluzioni” di un’equazione, di un disequazione, di un sistema di equazioni e/o disequazioni. Equazioni e disequazioni di primo e secondo grado. Sistemi lineari.

Geometria – Principali figure piane e loro proprietà elementari. Teorema di Pitagora. Proprietà dei triangoli simili. Seno, coseno e tangente di un angolo ottenuti come rapporti fra i lati di un triangolo rettangolo. Perimetro e area delle principali figure piane. Incidenza, parallelismo, perpendicolarità tra rette nel piano. Principali figure nello spazio (rette, piani, parallelepipedi, prismi, piramidi, cilindri, coni, sfere). Volume dei solidi elementari. Coordinate cartesiane nel piano. Equazione della retta per due punti. Equazione della retta che passa per un punto ed è parallela o perpendicolare a una retta data. Pendenza e intersezioni con gli assi di una retta data. Condizione di perpendicolarità fra due rette. Distanza tra due punti.

Funzioni, grafici, relazioni – Linguaggio elementare delle funzioni. Funzioni iniettive, surgettive, bigettive (o corrispondenze biunivoche). Funzioni composte, funzioni invertibili e funzione inversa. Grafico di una funzione. Funzioni potenza, radice, valore assoluto, polinomi di primo e secondo grado, funzione $1/x$, e loro grafici. Funzioni esponenziale e logaritmo e loro grafici. Funzioni seno x e $\cos x$, e loro grafici. Semplici equazioni e disequazioni costruite con queste funzioni.

Combinatoria e probabilità – Rappresentazione e conteggio di insiemi finiti. Calcolo della probabilità di un evento in semplici situazioni.

Logica e linguaggio – In una certa situazione e date certe premesse, stabilire se un’affermazione è vera o falsa (deduzioni). Negare un’affermazione data. Interpretare le locuzioni “condizione necessaria”, “condizione sufficiente” e “condizione necessaria e sufficiente”.

Modellizzazione, comprensione, rappresentazione, soluzione di problemi – Formulare in termini matematici una situazione o un problema. Comprendere testi che usano linguaggi e rappresentazioni diverse. Rappresentare dati, relazioni e funzioni con formule, tabelle, diagrammi a barre e altre modalità grafiche. Risolvere un problema, adottando semplici strategie, combinando diverse conoscenze e abilità, facendo deduzioni logiche e semplici calcoli.

Sezione di Ragionamento e problemi

Il modulo presenta problemi che richiedono di collegare dati e conoscenze in modi non immediati e di fare deduzioni logiche di qualche complessità. Per esempio, si può chiedere di stabilire se un certo enunciato, o la sua negazione, è conseguenza logica di altri enunciati, nei quali sono usati i termini: *se, allora, tutti, nessuno, qualche, almeno uno*. Questo tipo di quesiti può essere collocato in un contesto matematico o in un contesto di comune conoscenza quotidiana. Le conoscenze matematiche previste nei primi quattro anni delle scuole secondarie superiori di ogni tipo sono comunque sufficienti per rispondere ai quesiti.

Sezione di Comprensione del testo

Il modulo valuta la capacità di comprendere brevi testi, in particolare di argomento scientifico. Le domande e le relative opzioni di risposta possono contenere tabelle, grafici e semplici formule matematiche. A seconda dei contesti, nei quesiti si possono incontrare termini scientifici e matematici di base.

Per rispondere ai quesiti è necessario capire la struttura logica e sintattica della domanda e delle opzioni di risposta, utilizzare il linguaggio naturale, il linguaggio matematico e diversi tipi di rappresentazioni grafiche, traducendo da un linguaggio all’altro.

Sezione di Scienze di base

Il modulo intende mettere alla prova la capacità di fare ragionamenti di vario tipo in ambito scientifico, combinando conoscenze fondamentali di carattere fisico, chimico, geologico e astronomico e utilizzando diversi linguaggi e rappresentazioni. Inoltre è richiesta la conoscenza delle principali unità di misura del Sistema Internazionale.

FISICA

Meccanica – Somma e decomposizione di vettori. Equilibrio di forze. Moto rettilineo uniforme e moto circolare uniforme. Legge oraria, velocità, accelerazione. Legge di Newton della forza di attrazione gravitazionale. Legge di Newton $F=ma$. Massa e peso. Accelerazione di gravità.

Caduta di un grave e moto uniformemente accelerato. Energia cinetica, lavoro, potenza. Conservazione dell’energia. Energia potenziale. Moto armonico semplice: periodo, pulsazione ampiezza. Densità, pressione. Leggi della statica dei fluidi. Principio di Archimede.

Onde – Ampiezza, frequenza, lunghezza d’onda, velocità; riflessione e rifrazione; attenuazione dell’intensità con la distanza.

Termodinamica – Calore, equilibrio termico, temperatura, capacità termica. Leggi dei gas ideali. Cambiamenti di stato.

Elettricità e magnetismo – Carica elettrica. Legge di Coulomb e campo elettrico. Moto di cariche puntiformi in un campo elettrico uniforme. Conduttori e induzione elettrostatica. Potenziale elettrostatico, superfici equipotenziali, differenza di potenziale. Distribuzione qualitativa delle cariche, campo e potenziale per un conduttore in equilibrio elettrostatico. Corrente elettrica, legge di Ohm, resistenza elettrica, resistenza equivalente per resistori in serie e in parallelo. Campo magnetico generato da un magnete e da un filo rettilineo percorso da una corrente.

CIMICA

Proprietà macroscopiche e microscopiche della materia. Proprietà e nomenclatura dei composti e delle soluzioni – Stati della materia e trasformazioni fisiche. Modello particellare della materia. Proprietà macroscopiche dei gas, liquidi e solidi. Miscele omogenee ed eterogenee.

Proprietà delle soluzioni. Trasformazioni chimiche. Leggi fondamentali della chimica. Sostanze semplici, composti e ioni. Struttura atomica. Proprietà e formule dei principali composti inorganici. Proprietà periodiche. Modelli atomici.

Reazioni chimiche e stechiometria. Acidi e basi. Ossidazioni e riduzioni – Unità di misura della concentrazione (mol/dm³, g/dm³), composizione percentuale. Definizione di acidi e basi e reazioni acido-base. Reazioni redox e modelli interpretativi. Bilanciamento degli schemi di reazione. Origini e caratteristiche degli idrocarburi. Struttura e nomenclatura dei principali composti organici.

Termodinamica, cinetica, legame chimico e chimica applicata – Tipi di legame chimico: ionico, covalente e metallico. Strutture di Lewis (modello elettronico “a puntini”). Forze intermolecolari e legame idrogeno. Numero di ossidazione e valenza atomica degli elementi. Leggi dei gas ideali. Velocità di reazione, energia di attivazione e catalisi. Misure, unità di misura e incertezze nelle misure sperimentali. La chimica e le trasformazioni chimiche nella vita quotidiana. Principali tematiche ambientali (piogge acide, effetto serra, smog...). Norme di sicurezza.

SCIENZE DELLA TERRA

La dinamica esogena del pianeta Terra – Il modellamento del rilievo terrestre; l’idrosfera marina e continentale; la criosfera; composizione, suddivisione e limite dell’atmosfera; la pressione atmosferica; la circolazione atmosferica; l’umidità, le precipitazioni e le perturbazioni; la distribuzione geografica dei climi e i cambiamenti climatici.

Evoluzione e dinamica endogena del pianeta Terra – I minerali; il ciclo litogenetico; le rocce; i fossili e il loro significato nelle rocce; la deformazione delle rocce; l’attività vulcanica, i suoi prodotti e le forme; la struttura a involucri concentrici della Terra; struttura e composizione della crosta terrestre; il flusso di calore interno della Terra; il campo magnetico terrestre; la definizione di terremoto; la teoria del rimbalzo elastico; il ciclo sismico; i tipi di onde sismiche e la loro propagazione e registrazione; intensità macrosismica e magnitudo; i fenomeni vulcanici e sismici e la loro distribuzione geografica nel contesto della dinamica della Terra; l’ipotesi della deriva dei continenti di Wegener; la teoria della Tettonica delle Placche; il rischio sismico e vulcanico; i tipi di margini di placca; la formazione ed evoluzione delle catene montuose.

La Terra nello spazio – La Terra nel Sistema Solare; i moti principali della Terra; l’orbita del pianeta Terra; l’orientamento e la misura del tempo.

link: <https://www.cisiaonline.it/area-tematica-tolc-scienze/struttura-della-prova-e-syllabus/>

Syllabus delle conoscenze richieste TOLC-S

Sezione di Scienze di base

Il modulo intende mettere alla prova la capacità di fare ragionamenti di vario tipo in ambito scientifico, combinando conoscenze fondamentali di carattere fisico, chimico, geologico e astronomico e utilizzando diversi linguaggi e rappresentazioni. Inoltre è richiesta la conoscenza delle principali unità di misura del Sistema Internazionale.

FISICA

Meccanica – Somma e decomposizione di vettori. Equilibrio di forze. Moto rettilineo uniforme e moto circolare uniforme. Legge oraria, velocità, accelerazione. Legge di Newton della forza di attrazione gravitazionale. Legge di Newton $F=ma$. Massa e peso. Accelerazione di gravità. Caduta di un grave e moto uniformemente accelerato. Energia cinetica, lavoro, potenza.

Conservazione dell'energia. Energia potenziale. Moto armonico semplice: periodo, pulsazione ampiezza. Densità, pressione. Leggi della statica dei fluidi. Principio di Archimede.

Onde – Ampiezza, frequenza, lunghezza d'onda, velocità; riflessione e rifrazione; attenuazione dell'intensità con la distanza.

Termodinamica – Calore, equilibrio termico, temperatura, capacità termica. Leggi dei gas ideali. Cambiamenti di stato.

Elettricità e magnetismo – Carica elettrica. Legge di Coulomb e campo elettrico. Moto di cariche puntiformi in un campo elettrico uniforme. Conduttori e induzione elettrostatica. Potenziale elettrostatico, superfici equipotenziali, differenza di potenziale. Distribuzione qualitativa delle cariche, campo e potenziale per un conduttore in equilibrio elettrostatico. Corrente elettrica, legge di Ohm, resistenza elettrica, resistenza equivalente per resistori in serie e in parallelo. Campo magnetico generato da un magnete e da un filo rettilineo percorso da una corrente.

CHIMICA

Proprietà macroscopiche e microscopiche della materia. Proprietà e nomenclatura dei composti e delle soluzioni – Stati della materia e trasformazioni fisiche. Modello particellare della materia. Proprietà macroscopiche dei gas, liquidi e solidi. Miscele omogenee ed eterogenee. Proprietà delle soluzioni. Trasformazioni chimiche. Leggi fondamentali della chimica. Sostanze semplici, composti e ioni. Struttura atomica. Proprietà e formule dei principali composti inorganici. Proprietà periodiche. Modelli atomici.

Reazioni chimiche e stechiometria. Acidi e basi. Ossidazioni e riduzioni – Unità di misura della concentrazione (mol/dm^3 , g/dm^3), composizione percentuale. Definizione di acidi e basi e reazioni acido-base. Reazioni redox e modelli interpretativi. Bilanciamento degli schemi di reazione. Origini e caratteristiche degli idrocarburi. Struttura e nomenclatura dei principali composti organici.

Termodinamica, cinetica, legame chimico e chimica applicata – Tipi di legame chimico: ionico, covalente e metallico. Strutture di Lewis (modello elettronico "a puntini"). Forze intermolecolari e legame idrogeno. Numero di ossidazione e valenza atomica degli elementi. Leggi dei gas ideali. Velocità di reazione e attivazione, energia di attivazione e catalisi. Misure, unità di misura e incertezze nelle misure sperimentali. La chimica e le trasformazioni chimiche nella vita quotidiana. Principali tematiche ambientali (piogge acide, effetto serra, smog...). Norme di sicurezza.

SCIENZE DELLA TERRA

La dinamica esogena del pianeta Terra – Il modellamento del rilievo terrestre; l'idrosfera marina e continentale; la criosfera; composizione, suddivisione e limite dell'atmosfera; la pressione atmosferica; la circolazione atmosferica; l'umidità, le precipitazioni e le perturbazioni; la distribuzione geografica dei climi e i cambiamenti climatici.

Evoluzione e dinamica endogena del pianeta Terra – I minerali; il ciclo litogenetico; le rocce; i fossili e il loro significato nelle rocce; la deformazione delle rocce; l'attività vulcanica, i suoi prodotti e le forme; la struttura a involucri concentrici della Terra; struttura e composizione della crosta terrestre; il flusso di calore interno della Terra; il campo magnetico terrestre; la definizione di terremoto; la teoria del rimbalzo elastico; il ciclo sismico; i tipi di onde sismiche e la loro propagazione e registrazione; intensità macrosismica e magnitudo; i fenomeni vulcanici e sismici e la loro distribuzione geografica nel contesto della dinamica della Terra; l'ipotesi della deriva dei continenti di Wegener; la teoria della Tettonica delle Placche; il rischio sismico e vulcanico; i tipi di margini di placca; la formazione ed evoluzione delle catene montuose.

La Terra nello Spazio – La Terra nel Sistema Solare; i moti principali della Terra; forma del pianeta Terra; l'orientamento e la misura del tempo.

Syllabus delle conoscenze richieste TOLC-B

Sezione di Matematica di base

Questo modulo intende mettere alla prova la preparazione di base complessiva dello studente, richiesta per tutti i corsi di laurea scientifica, anche quelli che utilizzano relativamente meno la matematica. Per rispondere ai quesiti che si trovano in questo modulo sono sufficienti le conoscenze matematiche previste nei primi tre o quattro anni dei curricula di tutte le scuole secondarie superiori. Tali conoscenze sono descritte sinteticamente qui sotto, raccolte in argomenti, con alcune considerazioni relative ai collegamenti reciproci e ad alcuni tipi di ragionamenti, procedure, azioni.

Attuale scopo – non è l'obiettivo – che in un singolo quesito compaiano concetti e termini matematici che sono qui indicati in più argomenti diversi, inoltre accade che per comprendere la domanda e le relative risposte sia necessario mescolare conoscenze matematiche, rappresentazioni grafiche e ragionamenti di vario tipo e fare un uso attento del linguaggio comune. Questa caratteristica dei quesiti, che può costituire una difficoltà per gli studenti anche se i concetti matematici coinvolti sono relativamente elementari, motiva il nome del modulo. Si coglie l'occasione per osservare che spesso può risultare difficile utilizzare immediatamente le risposte degli studenti per formulare una diagnosi di specifiche lacune di conoscenza, poiché le ragioni di una risposta errata possono essere molteplici e andare oltre la semplice ignoranza di una specifica concetto.

Elenco degli argomenti

1. Numeri – Numeri primi, scomposizione in fattori primi. Massimo comun divisore e minimo comune multiplo. Divisione con resto fra numeri interi. Potenza, radici, logaritmi. Numeri decimali. Frazioni. Percentuali. Media (aritmetica).

2. Algebra – Manipolazione di espressioni algebriche. Concetto di soluzione e di "insieme delle soluzioni" di una equazione, di una disequazione, di un sistema di equazioni e/o disequazioni. Equazioni e disequazioni di primo e secondo grado. Sistemi lineari.

3. Geometria – Principali figure piane e loro proprietà elementari. Teorema di Pitagora. Proprietà dei triangoli simili. Seno, coseno e tangente di un angolo ottenuto come rapporto fra i lati di un triangolo rettangolo. Perimetro e area delle principali figure piane. Incidenza, parallelismo, perpendicolarità tra rette nel piano. Principali figure nello spazio (rette, piani, parallelepipedi, prismi, piramidi, cilindri, coni, sfere). Volume dei solidi elementari. Coordinate cartesiane nel piano. Equazione della retta per due punti. Equazione di una retta per un punto e parallela o perpendicolare a una retta data. Pendenza e intersezioni con gli assi di una retta data. Condizione di perpendicolarità fra due rette. Distanza tra due punti.

4. Funzioni, grafici, relazioni – Linguaggio elementare delle funzioni. Funzioni iniettive, surgettive, biettive (o corrispondenze biunivoche). Funzioni composte, funzioni invertibili e funzione inversa. Grafico di una funzione. Funzioni potenza, radice, valore assoluto, polinomi di primo e secondo grado, funzione $1/x$, e loro grafici. Funzioni esponenziale e logaritmo, in base 2 e 10, e loro grafici. Funzioni seno e cos e, e loro grafici. Semplici equazioni e disequazioni costruite con queste funzioni.

5. Combinatoria e probabilità – Rappresentazione e conteggio di insiemi di combinazioni di vario tipo. Calcolo della probabilità di un evento in semplici situazioni.

6. Logica e linguaggio – In una certa situazione e data certa premessa, stabilire se un'affermazione è vera o falsa (deduzione). Negare un'affermazione data. Interpretare le locuzioni "condizione necessaria", "condizione sufficiente" e "condizione necessaria e sufficiente".

7. Modellizzazione, comprensione, rappresentazione, soluzione di problemi – Formulare in termini matematici una situazione o un problema. Comprendere testi che usano linguaggi e rappresentazioni diverse. Rappresentare dati, relazioni e funzioni con formule, tabelle, diagrammi a barre e altre modalità grafiche. Risolvere un problema, adottando semplici strategie, combinando diverse conoscenze e abilità, facendo deduzioni logiche e semplici calcoli.

Note

In tutti i quesiti occorre comprendere un testo che può contenere numeri, formule e figure. I termini e i simboli che vengono utilizzati variano tra quelli di più frequente uso nella scuola e nelle prime lezioni universitarie. In particolare si utilizzano notazioni elementari e termini del linguaggio degli insiemi ("elemento", "appartiene", "sottinsieme", "unione", "intersezione", "differenza", "complementare" e "prodotto cartesiano") e le espressioni "per ogni", "tutti", "nessuno", "alcuni" e "almeno uno".

In alcuni quesiti è necessario passare dalla descrizione a parole di una situazione (per esempio di una relazione fra grandezze) a una sua formalizzazione algebrica oppure a una sua rappresentazione grafica, e viceversa. Questo tipo di competenza in alcuni quesiti è preponderante rispetto ai concetti matematici coinvolti.

In tutti i quesiti, con diversi gradi di complessità, occorre fare deduzioni logiche (per esempio stabilire se un certo enunciato, o la sua negazione, è conseguenza logica di altri).

Nello svolgimento dei test non è permesso usare calcolatrici di alcun tipo. Tutti i calcoli richiesti possono essere fatti a mente, o con l'aiuto di carta e penna. Alcuni quesiti sono costruiti in modo che la capacità di fare rapidamente semplici calcoli sia molto utile, e talvolta indispensabile, per la loro soluzione.

Sezione di Biologia

Elenco degli argomenti

1. Molecole biologiche – Importanza dell'acqua in biologia. Conoscere in dettaglio la composizione chimica dei viventi: carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici. Polimeri e monomeri. Struttura e funzione delle macromolecole.

L'acqua e le sue caratteristiche

Sostanze idrofile e idrofobe

Composizione chimica, struttura e funzione delle principali molecole biologiche: carboidrati, lipidi, amminiacidi e proteine, nucleotidi e acidi nucleici

2. Organizzazione della cellula – Le differenze fondamentali tra cellula procariotica e cellula eucariotica; la struttura e le funzioni di base della membrana plasmatica e dei principali organi della cellula eucariotica; saperli identificare in disegni schematici. Le differenze fondamentali tra cellula animale e cellula vegetale. Le teorie che spiegano l'origine della cellula eucariotica, con particolare riguardo alla teoria endosimbiontica per mitocondri e cloroplasti.

Organizzazione della cellula procariotica

Organizzazione della cellula eucariotica

Differenze tra cellula animale e cellula vegetale

Struttura e funzione di: membrana plasmatica, parete cellulare, nucleo, citoplasma, mitocondri, cloroplasti, ribosomi, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, lisosomi, vacuoli, citoscheletro

Evoluzione della cellula eucariotica

3. Fondamenti di genetica – La modalità di trasmissione ed espressione dei caratteri ereditari a livello di cellula procariotica ed eucariotica, di individui e popolazioni. La struttura del materiale genetico e suoi livelli di organizzazione in sistemi microbici, vegetali e animali, incluso l'uomo. La regolazione dell'espressione genica e i meccanismi di mutagenesi.

Cromosomi

Genetica mendeliana

Conservazione dell'informazione genetica e la sua espressione

Codice genetico

DNA e geni

Trascrizione e traduzione

4. Basi cellulari della riproduzione e dell'ereditarietà. Riproduzione e sviluppo. Cicli vitali. – Divisione cellulare nei procarioti. Significato della divisione cellulare in organismi eucarioti unicellulari e pluricellulari. La mitosi e la duplicazione cellulare. La meiosi e la riproduzione sessuata. Gameti e formazione dello zigote. Le tappe principali dello sviluppo embrionale. Differenze nel ciclo vitale di animali (diplonte) e vegetali (poliplonte).

link: <https://www.cisiaonline.it/area-tematica-tolc-biologia/struttura-della-prova-e-syllabus/>

Syllabus delle conoscenze richieste TOLC-B

Sezione di Matematica di base

1. Numeri
2. Algebra
3. Geometria
4. Funzioni, grafici, relazioni
5. Combinatoria e probabilità
6. Logica e linguaggio
7. Modellizzazione, comprensione, rappresentazione, soluzione di problemi

Sezione di Biologia

1. Molecole biologiche
2. Organizzazione della cellula
3. Fondamenti di genetica
4. Basi cellulari della riproduzione e dell'ereditarietà. Riproduzione e sviluppo. Cicli vitali.
5. Elementi di anatomia e fisiologia degli animali e dell'uomo
6. Elementi di anatomia e fisiologia dei vegetali
7. Biodiversità, classificazione, evoluzione
8. Elementi di bioenergetica
9. Elementi di ecologia
10. Elementi di biotecnologie

Sezione di Fisica

1. Cinematica e Dinamica del punto materiale
2. Meccanica dei fluidi
3. Teoria cinetica dei gas e Termodinamica
4. Elettrostatica e correnti elettriche
5. Oscillazioni, onde e ottica
7. Campo elettromagnetico

Sezione di Chimica

1. Proprietà macroscopiche della materia
2. Proprietà microscopiche della materia e composizione delle sostanze
3. Reazioni chimiche e stechiometria
4. Andamenti periodici e struttura atomica
5. Composti, proprietà e nomenclatura dei composti. Soluzioni e proprietà delle soluzioni
6. Termodinamica e cinetica
7. Acidi e Basi
8. Ossidazioni e riduzioni
9. Chimica organica
10. Chimica applicata

Syllabus delle conoscenze richieste TOLC-F

Syllabus delle conoscenze di BIOLOGIA

Composizione chimica degli organismi viventi

I bioelementi. Le proprietà dell'acqua. Molecole/macromolecole di interesse biologico. Struttura di monomeri glucidici, molecole lipidiche, amminoacidi e nucleotidi. Struttura e funzioni delle macromolecole: polisaccaridi, acidi nucleici e proteine. Le proprietà degli enzimi.

Elementi di Biodiversità

Diversità e livelli di organizzazione dei viventi. Domini e regni dei viventi. Batteri, Protisti, Funghi, Piante, Animali. Virus.

Biologia della cellula

L'organizzazione cellulare. Caratteristiche morfo-funzionali delle cellule procariotiche ed eucariotiche. Principali costituenti cellulari: membrane cellulari, pareti cellulari, citoplasma, mitocondri, plastidi, ribosomi, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, lisosomi, nucleo, nucleolo.

Ciclo cellulare, riproduzione, ereditarietà

Riproduzione cellulare: mitosi e meiosi. Corredo cromosomico. Riproduzione ed Ereditarietà. Cicli vitali. Riproduzione sessuata ed asessuata. Genetica Mendeliana. Genetica classica: teoria cromosomica dell'ereditarietà; cromosomi sessuali. Genetica molecolare: DNA e geni; codice genetico e sua traduzione; sintesi proteica. Il DNA dei procarioti. Il cromosoma degli eucarioti. Genetica umana: trasmissione dei caratteri mono e polifattoriali; malattie ereditarie. Mutazioni.

Elementi di bioenergetica

Flusso di energia e significato biologico di fotosintesi, glicolisi, respirazione aerobica e fermentazione; metabolismo autoforo ed eterotrofo. Componenti dell'ecosistema. Catene trofiche. Produttori; consumatori; decompositori. Interazioni tra specie: competizione, mutualismo e parassitismo.

Basi di anatomia umana

Anatomia dell'organismo umano: apparato muscolo-scheletrico. Sistemi digerente, respiratorio, circolatorio, escretorio, immunitario, endocrino, nervoso, riproduttivo.

Basi di fisiologia

Fisiologia dell'organismo umano: funzioni di sostegno e movimento, nutrizione, respirazione, circolazione, escrezione; funzioni immunitarie, endocrine e nervose, funzione riproduttiva.

Syllabus delle conoscenze di CHIMICA

La costituzione della materia. La struttura dell'atomo. Il sistema periodico degli elementi

La struttura dell'atomo: particelle elementari; numero atomico e numero di massa, isotopi, struttura elettronica degli atomi dei vari elementi.

Il sistema periodico degli elementi: gruppi e periodi; elementi di transizione; proprietà periodiche degli elementi: ionizzazione, affinità elettronica; metalli e non metalli; relazioni tra struttura elettronica, posizione nel sistema periodico e proprietà. Il legame chimico: legame ionico, legame covalente; polarità dei legami; elettronegatività.

Fondamenti di chimica generale ed inorganica. Composti inorganici

Fondamenti di chimica inorganica: nomenclatura e proprietà principali dei composti inorganici: ossidi, idrossidi, acidi, sali; posizione nel sistema periodico.

Reazioni chimiche. Ossido-riduzioni

Le reazioni chimiche e la stechiometria: peso atomico e molecolare, numero di Avogadro, concetto di mole, conversione da grammi a moli e viceversa, calcoli stechiometrici elementari, bilanciamento di semplici reazioni, vari tipi di reazioni chimiche. Ossidazione e riduzione: numero di ossidazione, concetto di ossidante e riducente.

Soluzioni. Acidi e basi

Proprietà solventi dell'acqua; solubilità; principali modi di esprimere la concentrazione delle soluzioni. Acidi e basi: concetti di acido e di base; acidità, neutralità, basicità delle soluzioni acquose; il pH.

Chimica organica

Fondamenti di chimica organica: la chimica dei viventi; legami tra atomi di carbonio; formule grezze, di struttura e razionali; concetto di isomeria; idrocarburi alifatici, alchilici e aromatici; gruppi funzionali: alcoli, eteri, ammine, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici, esteri, ammidi.

Syllabus delle conoscenze di MATEMATICA

Insiemi numerici

Insiemi numerici e loro proprietà, operazioni elementari, ordinamento e confronto. Valore assoluto. Numeri primi, scomposizione in fattori primi. Massimo comun divisore e minimo comune multiplo. Divisione con resto fra numeri interi. Rapporti, proporzioni e percentuali, potenze e radici.

Espressioni algebriche

Algebra di base. Espressioni algebriche. Operazioni con i monomi e i polinomi, prodotti notevoli, scomposizione di un polinomio in fattori. Divisione tra polinomi e Teorema di Ruffini.

Equazioni e disequazioni

Equazioni e disequazioni di primo e di secondo grado o ad esse riconducibili. Equazioni e disequazioni con valore assoluto, esponenziali e logaritmiche. Sistemi di equazioni lineari o di secondo grado.

Trigonometria

Misure in gradi e in radianti. Funzioni goniometriche di base: seno, coseno, tangente, cotangente di un angolo. Relazioni trigonometriche fondamentali.

Funzioni

Definizione di funzione. Dominio, immagine e controimmagine di un elemento. Proprietà fondamentali delle funzioni: monotonia, limitatezza, periodicità. Composizione di funzioni. Funzioni invertibili e funzione inversa. Grafici qualitativi di funzioni elementari: funzioni potenza, polinomiali di primo e secondo grado, radice, valore assoluto, esponenziale e logaritmo, funzione $1/x$, funzioni trigonometriche.

Geometria piana

Principali figure piane e loro proprietà elementari. Teorema di Pitagora. Proprietà dei triangoli simili. Criteri di congruenza dei triangoli. Perimetro e area delle principali figure piane (triangoli, quadrilateri, poligoni regolari e cerchio). Incidenza, parallelismo e perpendicolarità tra rette nel piano.

Geometria solida

Rette e piani. Caratteristiche delle principali figure solide (parallelepipedi, prismi, piramidi, cilindri, coni e sfere).

Geometria analitica

Coordinate cartesiane nel piano. Distanza fra due punti e punto medio di un segmento. Equazioni delle rette. Coefficiente angolare. Equazione di una retta nota un suo punto e il coefficiente angolare. Equazione di una retta noti due suoi punti. Condizioni di parallelismo e perpendicolarità. Rette incidenti, parallele e coincidenti. Ricerca del punto di intersezione di due rette incidenti. Parabola con asse di simmetria parallelo all'asse delle ordinate: equazione, proprietà, coordinate del vertice.

Circonferenza: equazione, proprietà, coordinate del centro e lunghezza del raggio.

Combinatoria, probabilità e statistica

Fattoriale di un numero e coefficiente binomiale. Disposizioni, combinazioni e permutazioni. Probabilità di eventi come rapporto tra casi favorevoli e casi possibili. Probabilità di eventi tra loro esclusivi, condizionati, indipendenti. Probabilità dell'evento complementare di un dato evento. Media aritmetica.

Syllabus delle conoscenze di FISICA

Misure

Capacità di formalizzazione e di quantificazione dei fenomeni con approccio scientifico. Capacità di osservazione dei fenomeni fisici della realtà quotidiana e di metterli in relazione alle conoscenze apprese. Misure dirette e indirette. Grandezze fondamentali e derivate. Dimensioni fisiche delle grandezze. Grandezze dimensionali, angoli, grandezze vettoriali. Unità di misura, sistemi di unità di misura (CGS, Internazionale). Nomi e relazioni tra unità fondamentali e derivate. Ordine di grandezza, multipli e sottomultipli (nomi e valori). Conversione tra unità di misura. Incertezze sperimentali, compatibilità tra misure. Cifre significative. Approssimazione e troncamento. Notazione scientifica. Media aritmetica. Errori relativi ed assoluti. Sensibilità sperimentale. Precisione ed accuratezza delle misure. Rappresentazione dei risultati. Leggi di scala, proporzionalità diretta ed inversa.

Cinematica e dinamica

Forze e operazioni sui vettori. Grandezze cinematiche: spostamento, velocità ed accelerazione (medie ed istantanee, scalari e vettoriali). Descrizione dei moti nello spazio (traiettorie) e nel tempo (equazione oraria). Moti vari con particolare riguardo al moto rettilineo uniforme, uniformemente accelerato e circolare uniforme. [Per tutti i moti: definizione e relazioni tra le grandezze cinematiche connesse, rappresentazione grafica]. Concetto di frequenza e periodo.

Forze

Concetto di massa. Concetto di forza. Le tre leggi della dinamica. Composizione vettoriale delle forze, risultante. Legge di gravitazione universale e accelerazione di gravità. Concetto di peso. Altri esempi di forze: di attrito, elastiche, elettriche. Composizione vettoriale delle forze, risultante. Lavoro. Energia cinetica. Forze conservative ed energie potenziali. Principio di conservazione dell'energia meccanica. Concetto di quantità di moto.

Meccanica dei fluidi

Gli stati di aggregazione della materia. Fluidi. Densità. Pressione e sue unità di misura (non solo nel sistema SI). Legge di Stevino. Principio di Pascal. Spinta idrostatica (principio di Archimedeo). Flusso, portata. Conservazione dell'energia per fluidi in movimento.

Termodinamica

Temperatura, equilibrio termico (principio zero). Scale termometriche. I gas, ed i gas perfetti. Mole, numero di Avogadro, massa atomica. Energia interna dei gas monoatomici. Calore. Calore specifico, capacità termica. Cambiamenti di stato e calori latenti. Teoria cinetica dei gas. Concetto di equazione di stato, leggi dei gas ed equazione di stato dei gas perfetti. Trasformazioni adiabatiche, isocore, isobare, isoterme. Primo, secondo, e terzo principio della termodinamica. Definizione di entropia.

Funzioni di stato. Dilatazione termica. Meccanismi di conduzione, convezione, irraggiamento. Effetto Joule.

Elettrostatica, correnti elettriche, magnetismo

Carica elettrica, induzione. Legge di Coulomb. Concetto di campo elettrico. Corrente continua. Potenziale elettrico, resistenza elettrica, resistività, leggi di Ohm. Fenomeni magnetici. Dipolo magnetico. Concetto di campo magnetico. Campo magnetico prodotto da un filo di lunghezza infinita percorso da corrente. Forza di Lorenz. Legge di Faraday-Lenz e correnti indotte.

Syllabus di LOGICA

Logica e linguaggio

Logica delle proposizioni. Concetto di condizione necessaria o sufficiente. Interpretazione di vari tipi di rappresentazioni grafiche e tabelle. Ragionamenti su concetti di matematica elementare.

link: <https://www.cisiaonline.it/area-tematica-tolc-farmacia/struttura-della-prova-e-syllabus/>

Syllabus delle conoscenze richieste TOLC-F

Syllabus delle conoscenze di BIOLOGIA

Composizione chimica degli organismi viventi
Elementi di Biodiversità
Biologia della cellula
Ciclo cellulare, riproduzione, ereditarietà
Elementi di bioenergetica
Basi di anatomia umana
Basi di fisiologia

Syllabus delle conoscenze di CHIMICA

La costituzione della materia. La struttura dell'atomo. Il sistema periodico degli elementi
Fondamenti di chimica generale ed inorganica. Composti inorganici
Reazioni chimiche. Ossido-riduzioni
Soluzioni. Acidi e basi
Chimica organica

Syllabus delle conoscenze di MATEMATICA

Insiemi numerici
Espressioni algebriche
Equazioni e disequazioni
Trigonometria
Funzioni
Geometria piana
Geometria solida
Geometria analitica
Combinatoria, probabilità e statistica
Syllabus delle conoscenze di FISICA

Misure
Cinematica e dinamica
Forze
Meccanica dei fluidi
Termologia, teoria cinetica del gas, termodinamica
Elettrostatica, correnti elettriche, magnetismo

Syllabus di LOGICA

Logica e linguaggio

Conclusioni

- definire bene le finalità del test
- valutare le risorse locali
- «dosare» i posti disponibili (programmazione accessi)

 Conferenza
Nazionale Permanente dei Corsi di Studio in
Biotechnologie

Nota sulla proposta dell'Ordine Nazionale dei Biologi
di modifica degli artt. 30-31-32 e 34 del DPR 328/2001
“nota ONB prot. 28931/19 del 8/4/2019”

Dicembre 2019

Conferenza Nazionale Permanente dei Corsi di Studio in Bioteecnologie (CoNaBio)

Giunta 2019-2021

Antonio Marzocchella	Università degli Studi di Napoli Federico II
Alessandra Bitto	Università degli Studi di MESSINA
Cesare Manetti	Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"
Flavia Marinelli	Università degli Studi INSUBRIA Varese-Como
Giovanni Perini	Università degli Studi di Bologna
Laura Cipolla	Università degli Studi di MILANO-BICOCCA
Livio Trainotti	Università degli Studi di PADOVA
Roberto De Philippis	Università degli Studi di Firenze
Roberto Fattorusso	Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"

La Giunta è stata **informata** dal Presidente della Conferenza della proposta di modifica degli artt. 30-31-32 e 34 del DPR 328/2001 (regolamentazione Ordini Professionali) avanzata dell'Ordine dei Biologi (ONB) (Allegato 1). La proposta è stata **acquisita** dal Presidente della Conferenza a mezzo email della Segreteria dell'ONB in data 22/11/2019 a seguito di un incontro tenutosi in data 18/11/2019 presso la sede dell'ONB.

La Giunta riunitasi telematicamente il 6/12/2019 ha analizzato e discusso la proposta e ha redatto il presente documento da inviarsi agli Organi competenti.

Gli elementi della proposta

Il confronto tra gli artt. 30-31-32 e 34 del DPR 328/2001 e gli stessi articoli nella proposta di modifica è riportato nell'allegato 2. Tra i vari aspetti, la proposta di modifica include:

- l'articolazione della sezione A dell'ordine nei settori:
 - a) biologia generale e biomedica;
 - b) ambiente;
 - c) nutrizione e igiene degli alimenti.
- l'ampliamento delle attività professionali degli iscritti alla "sezione A".
La proposta include tre elenchi dettagliati di attività - oltre alle attività indicate nel comma 2 dell'art. 31 vigente – **anche con ruoli del mondo lavorativo non esclusivi di liberi professionisti e già regolamentati dalle leggi e norme vigenti** (e.g. attività di formazione, educazione).
- i requisiti richiesti per l'ammissione all'esame di Stato, articolati per settori della sezione A. In particolare, la proposta prevede il possesso delle seguenti Lauree Magistrali (LM¹):

LM-6, LM-7, LM-8, LM-9, LM-61	per il settore a) biologia generale e biomedica;
LM-6, LM-7, LM-8, LM-9, LM-75	per il settore b) ambiente;
LM-6, LM-7, LM-9, LM-61	per il settore c) nutrizione e igiene degli alimenti.

Le osservazioni

I criteri generali della rivisitazione degli articoli del DPR 32/2001 sono stati oggetto di riunioni del tavolo di lavoro organizzate dall'ONB alle quali hanno partecipato anche alcuni membri della Giunta. Nel corso delle riunioni:

- si è discusso sulla necessità di articolare l'Albo in settori;
- non si sono discusse le attività professionali da includere nella rivisitazione né tanto meno i criteri di accesso ai settori.

Con riferimento all'ultimo aspetto (criteri di accesso ai settori) è il caso di sottolineare che nel corso delle riunioni del tavolo di lavoro del **27/5/2019** e del **18/11/2019** si è particolarmente discusso della formazione da richiedere ai laureati e laureati magistrali per garantire le conoscenze minime necessarie all'esercizio delle professioni di biologo in vari ambiti. Si è ad esempio discusso della necessità di una formazione di primo livello in L-13 (Scienze biologiche), L-2 (Biotechnologie) o L-32 (Scienze e tecnologie per

¹ LM-6 Biologia; LM-7 Biotechnologie agrarie; LM-8 Biotechnologie industriali; LM-9 Biotechnologie mediche, veterinarie, e farmaceutiche; LM-61 scienze della nutrizione umana; LM 75 - scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio

l'ambiente e la natura) come formazione di base necessaria per una figura professionale riconosciuta dall'ONB.

Nel corso delle riunioni, ad eccezione di quella del 18/11/2019, non si è fatto alcun cenno al documento di proposta che l'ONB aveva avanzato al MIUR il **8/4/2019**.

La proposta di modifica degli artt. 30-31-32 e 34 del DPR 328/2001 avanzata dall'ONB riguarda aspetti sicuramente condivisibili della vita professionale degli iscritti all'ordine con articolazione in settori. I settori proposti, pur non rispecchiando appieno lo spettro delle attività lavorative, permettono di indirizzare la preparazione richiesta ai professionisti per esercitare nei specifici ambiti lavorativi.

Il confronto delle LM (dal mero punto di vista dei SSD esponenti) (allegato 3) evidenzia che con riferimento ai soli SSD, le LM "più vicine" alla LM-6 sono (nell'ordine decrescente di somiglianza) LM-9, LM-75, LM-8, LM-61, LM-7. La prossimità culturale delle LM, entrando nel merito dei SSD presenti, delle corrispondenti declaratorie e degli obiettivi dei singoli insegnamenti, è più articolata e meno immediata.

Un ulteriore approfondimento dovrebbe essere dedicato alle modalità di accesso alle LM – con il relativo retaggio culturale – ben diverso per le 6 classi LM. La mancanza di una linea guida condivisa riguardante i requisiti curriculari di accesso alle Lauree Magistrali (oggetto di un'analisi in corso nell'ambito della Conferenza per ciascuna delle classi LM-7, LM-8 e LM-9) non assicura il conseguimento della laurea magistrale con un'adeguata formazione biologica. Formazione indispensabile per l'esercizio delle professioni normate dall'ONB.

Pur considerando valido l'impianto generale proposto, la **Giunta fermamente chiede la rivisitazione** di alcuni punti della proposta per i seguenti motivi:

- A) la proposta include **attività lavorative non spiccatamente professionali** e potrebbe interferire con attività lavorative normate in altri ambiti;
- B) la preparazione dei laureati magistrali della classe LM-8 è idonea per l'inserimento nel settore "c) nutrizione e igiene degli alimenti". L'inclusione è ulteriormente supportata dalle attività elencate per il settore che includono impegni allineati con la formazione offerta dalla classe e già occupati dai laureati magistrali della classe.



Ordine Nazionale dei Biologi

TEL. (06) 57.090.1 r.a. – Telefax: 57.090.234
00153 ROMA - Via Icilio, 7

Roma, 08 aprile 2019

prot. 28931/19

Al Direttore Generale
per lo studente, lo sviluppo e l'internazionalizzazione
della formazione superiore
Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dr.ssa Maria Letizia Melina
dgsinfs@postacert.istruzione.it

e p.c. Al Dirigente UFFICIO VI
Esami di Stato, formazione continua e dottorati di
ricerca
Dr.ssa Vanda Lanzafame
vanda.lanzafame@miur.it

Oggetto: Richiesta di modifica artt. 30-31-32 e 34 del DPR 328/2001

Ill.mo Direttore,

con riferimento all'oggetto, si invia in allegato alla presente la bozza di proposta predisposta dallo scrivente Ordine, relativa alla proposta di modifica del DPR 328/2001, per la parte relativa all'articolazione degli esami di stato concernente la categoria dei biologi, sezione A.

Con la proposta formulata, già oggetto di esame preliminare negli incontri tecnici svolti presso la Vs direzione, si introducono i settori professionali di "biologia generale e biomedica", "ambiente" e "nutrizione e igiene degli alimenti" e relativa articolazione.

Con tale ipotesi si intende attualizzare l'assetto dell'esame di stato ed i relativi ambiti in forma più coerente con l'attuale articolazione professionale.

Restando a disposizione per ogni possibile collaborazione si inviano cordiali saluti.



Il Presidente
Sen. Dr. Vincenzo D'Anna

Art. 30
Sezioni e titoli professionali

1. Nell'albo professionale dell'ordine dei biologi sono istituite la sezione A e la sezione B. La sezione A è ripartita nei seguenti settori:
 - a) biologia generale e biomedica;
 - b) ambiente;
 - c) nutrizione e igiene degli alimenti.

2. Agli iscritti nella sezione A spettano i seguenti titoli professionali:
 - a) agli iscritti al settore "biologia generale e biomedica" spetta il titolo biologo generale e biomedico;
 - b) agli iscritti al settore "ambiente" spetta il titolo di biologo ambientale;
 - c) agli iscritti al settore "nutrizione e igiene degli alimenti" spetta il titolo di biologo nutrizionista.

3. Agli iscritti nella sezione B spetta il titolo professionale di biologo iunior.

4. L'iscrizione all'albo professionale dei biologi è accompagnata, rispettivamente, dalle dizioni: "sezione A dei biologi – settore biologia generale e biomedica"; "sezione A dei biologi – settore ambiente"; "sezione A dei biologi – settore nutrizione e igiene degli alimenti"; "sezione B dei biologi iuniores".

Art. 31
Attività professionali

1. Le attività professionali degli iscritti alla sezione A, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 1, comma 2, restando immutate le riserve e attribuzioni già stabilite dalla vigente normativa, oltre alle attività indicate nel comma 2, sono così ripartite tra i settori di cui all'art. 30, c. 1:

- a) per il settore “biologia generale e biomedica”: attività professionali e di progetto in ambiti correlati con le discipline biologiche, con riguardo alla conoscenza integrata e classificazione degli organismi animali e vegetali e dei microrganismi, con particolare riguardo alle conoscenze integrate in ambito biosanitario; genetica dell’uomo e degli animali; identificazione di agenti patogeni (infettanti ed infestanti) dell'uomo e degli animali in ambito di virologia, batteriologia, micologia, protozoologia, parassitologia; esecuzione e interpretazione di analisi genetiche, biomolecolari, metaboliche; esecuzione e interpretazione di analisi citologiche ed istologiche su cellule e tessuti; esecuzione e interpretazione di analisi biochimiche e di patologia clinica; controllo e studi di attività di molecole naturali e di sintesi ad attività biologica e di rilevanza anche per la salute umana; indagini farmacologiche e tossicologiche; applicazione di metodologie bioinformatiche; attività di supporto alla medicina personalizzata e alla terapia genetica; utilizzo dei sistemi biologici, degli organismi viventi o di derivati di questi per produrre o modificare prodotti o processi per fini specifici; applicazioni biologiche in campo biosanitario: proteomica, genomica, metabolomica; disegno, ottimizzazione, validazione e brevettazione di procedure biotecnologiche o relativi prodotti in ambito industriale e farmaceutico; collaborazione nella progettazione, realizzazione, collaudo e gestione di impianti biotecnologici e industriali; funzioni di perito e di arbitratore in ordine a tutte le attribuzioni sopramenzionate.
- b) Per il settore “ambiente”: attività professionali e di progetto in ambiti correlati con le discipline biologiche, con riguardo alla conoscenza integrata, classificazione e tutela degli organismi animali e vegetali e dei microrganismi, con particolare riguardo agli aspetti ambientali e della biodiversità; identificazione di agenti patogeni (infettanti ed infestanti) in ambito ambientale; problemi di genetica degli animali e delle piante; controllo e studi di impatto ambientale di insetticidi, anticrittogamici, antibiotici, radioisotopi; valutazione dei sistemi ambientali e del

territorio; valutazione della qualità dell'ambiente; pianificazione di attività orientate allo sviluppo sostenibile; coordinamento di politiche ambientali e della formazione; analisi, progettazione e gestione di interventi di risanamento; identificazioni e controlli di merci di origine biologica; analisi e controlli dal punto di vista biologico delle acque potabili e minerali; monitoraggio e controllo ambientale (aria, acque, suolo); studi di impatto ambientale, di valutazione strategica di rischio ambientale, e della sicurezza; analisi e controllo degli inquinanti e gestione degli impianti di trattamento; realizzazione e certificazione di sistemi di gestione ambientale; interventi su produzione di beni e servizi finalizzati al miglioramento della qualità ambientale; analisi e valutazioni biologiche in ambito di beni culturali; gestione dei laboratori ambientali, certificazioni e rapporti di prova; applicazioni delle biotecnologie in ambito ambientale ed ecologico, salvaguardia della biodiversità e prevenzione dei biocontaminanti; gestione delle applicazioni nel campo del biorisanamento (trattamento, riciclo e bonifica di rifiuti); funzioni di perito e di arbitratore in ordine a tutte le attribuzioni sopramenzionate.

- c) Per il settore "nutrizione e igiene degli alimenti": attività professionali e di progetto in ambiti correlati con le discipline biologiche, con riguardo alla conoscenza integrata e classificazione degli organismi animali e vegetali e dei microrganismi di interesse in ambito alimentare; valutazione dei bisogni nutritivi ed energetici dell'uomo, degli animali e delle piante; identificazione degli organismi dannosi alle derrate alimentari e delle tossinfezioni alimentari; valutazione delle caratteristiche nutrizionali degli alimenti e delle relative modificazioni; sorveglianza nutrizionale; valutazione effetti della biodisponibilità dei nutrienti negli alimenti e negli integratori alimentari; valutazione della qualità, sicurezza e igiene degli alimenti e la loro idoneità per il consumo; valutazione dello stato di nutrizione a livello di popolazioni, di specifici gruppi e di singoli; elaborazione dei profili nutrizionali per gruppi e singoli individui; educazione alimentare;

collaborazione alle procedure di accreditamento e di sorveglianza di laboratori e strutture sanitarie, per quanto riguarda la preparazione, conservazione e distribuzione degli alimenti; attività di formazione, educazione, divulgazione e pubblicistica in tema di qualità e sicurezza degli alimenti; applicazioni delle biotecnologie e dell'ingegneria genetica nel settore alimentare e nutrizionale; studio e comprensione dei fenomeni biologici a livello molecolare e cellulare e loro possibili applicazioni in ambito nutrizionale ed alimentare; funzioni di perito e di arbitratore in ordine a tutte le attribuzioni sopramenzionate.

2. Formano oggetto dell'attività professionale degli iscritti nella sezione B, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 1, comma 2, restando immutate le riserve e attribuzioni già stabilite dalla vigente normativa, le attività che implicano l'uso di metodologie standardizzate, quali l'esecuzione con autonomia tecnico professionale di:
 - a) procedure analitico-strumentali connesse alle indagini biologiche;
 - b) procedure tecnico-analitiche in ambito biotecnologico, biomolecolare, biomedico anche finalizzate ad attività di ricerca;
 - c) procedure tecnico-analitiche e di controllo in ambito ambientale e di igiene delle acque, dell'aria, del suolo e degli alimenti;
 - d) procedure tecnico-analitiche in ambito chimico-fisico, biochimico, microbiologico, tossicologico, farmacologico e di genetica;
 - e) procedure di controllo di qualità.
3. Sono fatti salvi gli ulteriori requisiti previsti dalla normativa vigente per lo svolgimento delle attività professionali di cui ai commi 1 e 2 da parte dei biologi dipendenti dalle aziende del Servizio sanitario nazionale.

Art. 32.

Esami di Stato per l'iscrizione nella sezione A e relative prove

1. L'iscrizione nella sezione A è subordinata al superamento di apposito esame di Stato.
2. Per l'ammissione all'esame di Stato è richiesto il possesso della laurea magistrale in una delle classi:
 - a) per il settore "biologia generale e biomedica"
 - 1) classe LM-6 - Biologia;
 - 2) classe LM-7 - Biotecnologie agrarie;
 - 3) classe LM-8 - Biotecnologie industriali;
 - 4) classe LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie, e farmaceutiche;
 - 5) classe LM-61 – scienze della nutrizione umana.
 - b) per il settore "ambiente":
 - 1) classe LM-6 - Biologia;
 - 2) classe LM-7 - Biotecnologie agrarie;
 - 3) classe LM-8 - Biotecnologie industriali;
 - 4) classe LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie, e farmaceutiche;
 - 5) classe LM 75 – scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio.
 - c) per il settore "nutrizione e igiene degli alimenti":
 - 1) classe LM-6 - Biologia;
 - 2) classe LM-7 - Biotecnologie agrarie;
 - 3) classe LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie, e farmaceutiche;
 - 4) classe LM-61 – scienze della nutrizione umana.
3. L'esame di stato è articolato nelle seguenti prove:
 - a) prova scritta consistente in soluzione di numero ottanta quiz a risposta multipla di cultura biologica riferite alle conoscenze caratterizzante la formazione della figura professionale per ciascuna delle tre diverse sezioni;

- b) prova scritta consistente in soluzione di numero venti quiz a risposta multipla in materie relative a igiene e sicurezza, management, legislazione ed etica e deontologia professionale;
 - c) prova pratica consistente in domande a risposta aperta concernenti la soluzione di problematiche relative all'ambito professionale specifico di ciascuna sezione;
 - d) prova orale concernente la discussione dei risultati delle prove scritte e la verifica delle competenze richieste per ciascuna sezione dell'albo.
4. Per la valutazione delle prove si prevede quanto segue:
- 1. per le prove scritte si prevede l'attribuzione di un punteggio pari ad uno per ogni risposta corretta ed una penalizzazione di mezzo punto per ogni risposta errata. Le mancate risposte non conferiscono punteggio. La prova si ritiene superata con un punteggio minimo di sessantacinque punti;
 - 2. per la prova pratica si prevede l'attribuzione massima di dieci punti per la soluzione ogni quesito per un totale massimo di cinquanta punti. La prova si ritiene superata con un punteggio minimo di trenta punti;
 - 3. per la prova orale si prevede l'attribuzione di un punteggio massimo di cinquanta punti. La prova si ritiene superata con un punteggio minimo di trenta punti.
5. L'esame pertanto si ritiene superato con il punteggio complessivo minimo di 125/200.
6. La commissione esaminatrice sarà composta in conformità alla normativa vigente in materia, da soggetti afferenti ai settori scientifico disciplinari, ovvero svolgenti attività professionale, coerenti con le competenze previsti per ciascun settore.
7. Gli iscritti ad un settore nella sezione A che richiedono l'iscrizione ad un altro settore della medesima sezione, nonché gli iscritti nella

sezione B ammessi a sostenere l'esame di Stato per l'ammissione alla sezione A, sono esentati dalla seconda prova scritta.

Art. 33.

Esami di Stato per l'iscrizione nella sezione B e relative prove

1. L'iscrizione nella sezione B è subordinata al superamento di apposito esame di Stato.
2. Per l'ammissione all'esame di Stato è richiesto il possesso della laurea in una delle seguenti classi:
 - a) classe L 13 - Scienze biologiche;
 - b) classe L 2 - Biotecnologie;
 - c) classe L 32 - Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura.
3. L'esame di Stato è articolato nelle seguenti prove:
 - a) una prima prova scritta in ambito biofisico, biochimico, biomolecolare, biomatematico e statistico;
 - b) una seconda prova scritta in ambito biomorfologico, ambientale, microbiologico, merceologico;
 - c) una prova orale nelle materie oggetto delle prove scritte ed in legislazione e deontologia professionale;
 - d) una prova pratica consistente nella soluzione di problemi o casi coerenti con i diversi ambiti disciplinari e nella esecuzione diretta o con mezzi informatici di esperimenti relativi agli ambiti disciplinari di competenza.

Art. 34.

Norme finali e transitorie

1. Gli attuali appartenenti all'ordine dei biologi sez. A sono iscritti nella medesima sezione dell'albo, nonché nel settore o nei settori per il quale ciascuno di essi dichiara di optare.

2. Coloro i quali sono in possesso dell'abilitazione professionale alla data di entrata in vigore del presente regolamento possono iscriversi nella sezione A dell'albo dei biologi, nonché nel settore o nei settori per il quale ciascuno di essi dichiara di optare.
3. Coloro i quali conseguono l'abilitazione professionale all'esito di esami di Stato indetti prima della data di entrata in vigore del presente regolamento possono iscriversi nella sezione A dell'albo dei biologi, nonché nel settore o nei settori per il quale ciascuno di essi dichiara di optare.

ORDINE dei Biologi

Confronto tra la normativa vigente e la proposta dell'ONB

DPR 328 5/6/2001	Proposta
Art. 30 Sezioni e titoli professionali	Art. 30 Sezioni e titoli professionali
1. Nell'albo professionale dell'ordine dei biologi sono istituite la sezione A e la sezione B.	1. Nell'albo professionale dell'ordine dei biologi sono istituite la sezione A e la sezione B. La sezione A è ripartita nei seguenti settori: a) biologia generale e biomedica; b) ambiente; c) nutrizione e igiene degli alimenti.
2. Agli iscritti nella sezione A spetta il titolo professionale di biologo.	2. Agli iscritti nella sezione A spettano i seguenti titoli professionali: a) agli iscritti al settore "biologia generale e biomedica" spetta il titolo biologo generale e biomedico; b) agli iscritti al settore "ambiente" spetta il titolo di biologo ambientale; c) agli iscritti al settore "nutrizione e igiene degli alimenti" spetta il titolo di biologo nutrizionista.
3. Agli iscritti nella sezione B spetta il titolo professionale di biologo iunior.	3. Agli iscritti nella sezione B spetta il titolo professionale di biologo iunior.
4. L'iscrizione all'albo professionale dei biologi è accompagnata, rispettivamente, dalle dizioni: "Sezione dei biologi", "Sezione dei biologi iuniores".	4. L'iscrizione all'albo professionale dei biologi è accompagnata, rispettivamente, dalle dizioni: "sezione A dei biologi - settore biologia generale e biomedica"; "sezione A dei biologi - settore ambiente"; "sezione A dei biologi - settore nutrizione e igiene degli alimenti"; "sezione B dei biologi iuniores".
Art. 31 (Attività professionali)	Art. 31 Attività professionali
1. Formano oggetto dell'attività professionale degli iscritti nella sezione A, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 1, comma 2, restando immutate le riserve e attribuzioni già stabilite dalla vigente normativa, oltre alle attività indicate nel comma 2, in particolare le attività che implicano l'uso di metodologie avanzate, innovative o sperimentali, quali: a) controllo e studi di attività, sterilità, innocuità di insetticidi, anticrittogamici, antibiotici, vitamine, ormoni, enzimi, sieri, vaccini, medicamenti in genere, radioisotopi; b) analisi biologiche (urine, essudati, escrementi, sangue), sierologiche,	1. Le attività professionali degli iscritti alla sezione A, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 1, comma 2, restando immutate le riserve e attribuzioni già stabilite dalla vigente normativa, oltre alle attività indicate nel comma 2, sono così ripartite tra i settori di cui all'art. 30, c. 1: a) per il settore " biologia generale e biomedica ": attività professionali e di progetto in ambiti correlati con le discipline biologiche, con riguardo alla conoscenza integrata e classificazione degli organismi animali e vegetali e dei microrganismi, con particolare riguardo

<p>immunologiche, istologiche, di gravidanza, metaboliche e genetiche;</p> <p>c) analisi e controlli dal punto di vista biologico delle acque potabili e minerali e valutazione dei parametri ambientali (acqua, aria, suolo) in funzione della valutazione dell'integrità degli ecosistemi naturali;</p> <p>d) identificazione di agenti patogeni (infettanti ed infestanti) dell'uomo, degli animali e delle piante; identificazione degli organismi dannosi alle derrate alimentari, alla carta, al legno, al patrimonio artistico; indicazione dei relativi mezzi di lotta;</p> <p>e) identificazioni e controlli di merci di origine biologica;</p> <p>f) progettazione, direzione lavori e collaudo di impianti relativamente agli aspetti biologici;</p> <p>g) classificazione e biologia degli animali e delle piante;</p> <p>h) problemi di genetica dell'uomo, degli animali e delle piante e valutazione dei loro bisogni nutritivi ed energetici;</p> <p>i) valutazione di impatto ambientale, relativamente agli aspetti biologici.</p>	<p>alle conoscenze integrate in ambito biosanitario; genetica dell'uomo e degli animali; identificazione di agenti patogeni (infettanti ed infestanti) dell'uomo e degli animali in ambito di virologia, batteriologia, micologia, protozoologia, parassitologia; esecuzione e interpretazione di analisi genetiche, biomolecolari, metaboliche; esecuzione e interpretazione di analisi citologiche ed istologiche su cellule e tessuti; esecuzione e interpretazione di analisi biochimiche e di patologia clinica; controllo e studi di attività di molecole naturali e di sintesi ad attività biologica e di rilevanza anche per la salute umana; indagini farmacologiche e tossicologiche; applicazione di metodologie bioinformatiche; attività di supporto alla medicina personalizzata e alla terapia genetica; utilizzo dei sistemi biologici, degli organismi viventi o di derivati di questi per produrre o modificare prodotti o processi per fini specifici; applicazioni biologiche in campo biosanitario: proteomica, genomica, metabolomica; disegno, ottimizzazione, validazione e brevettazione di procedure biotecnologiche o relativi prodotti in ambito industriale e farmaceutico; collaborazione nella progettazione, realizzazione, collaudo e gestione di impianti biotecnologici e industriali; funzioni di perito e di arbitratore in ordine a tutte le attribuzioni sopra menzionate.</p> <p>b) Per il settore "ambiente": attività professionali e di progetto in ambiti correlati con le discipline biologiche, con riguardo alla conoscenza integrata, classificazione e tutela degli organismi animali e vegetali e dei microrganismi, con particolare riguardo agli aspetti ambientali e della biodiversità; identificazione di agenti patogeni (infettanti ed infestanti) in ambito ambientale; problemi di genetica degli animali e delle piante; controllo e studi di impatto ambientale di insetticidi, anticrittogamici, antibiotici, radioisotopi; valutazione dei sistemi ambientali e del territorio; valutazione della qualità dell'ambiente; pianificazione di attività orientate allo sviluppo sostenibile; coordinamento di politiche ambientali e</p>
--	--

	<p>della formazione; analisi, progettazione e gestione di interventi di risanamento; identificazioni e controlli di merci di origine biologica; analisi e controlli dal punto di vista biologico delle acque potabili e minerali; monitoraggio e controllo ambientale (aria, acque, suolo); studi di impatto ambientale, di valutazione strategica di rischio ambientale, e della sicurezza; analisi e controllo degli inquinanti e gestione degli impianti di trattamento; realizzazione e certificazione di sistemi di gestione ambientale; interventi su produzione di beni e servizi finalizzati al miglioramento della qualità ambientale; analisi e valutazioni biologiche in ambito di beni culturali; gestione dei laboratori ambientali, certificazioni e rapporti di prova; applicazioni delle biotecnologie in ambito ambientale ed ecologico, salvaguardia della biodiversità e prevenzione dei biocontaminanti; gestione delle applicazioni nel campo del biorisanamento (trattamento, riciclo e bonifica di rifiuti); funzioni di perito e di arbitratore in ordine a tutte le attribuzioni sopramenzionate.</p> <p>c) Per il settore "nutrizione e igiene degli alimenti": attività professionali e di progetto in ambiti correlati con le discipline biologiche, con riguardo alla conoscenza integrata e classificazione degli organismi animali e vegetali e dei microrganismi di interesse in ambito alimentare; valutazione dei bisogni nutritivi ed energetici dell'uomo, degli animali e delle piante; identificazione degli organismi dannosi alle derrate alimentari e delle tossinfezioni alimentari; valutazione delle caratteristiche nutrizionali degli alimenti e delle relative modificazioni; sorveglianza nutrizionale; valutazione effetti della biodisponibilità dei nutrienti negli alimenti e negli integratori alimentari; valutazione della qualità, sicurezza e igiene degli alimenti e la loro idoneità per il consumo; valutazione dello stato di nutrizione a livello di popolazioni, di specifici gruppi e di singoli; elaborazione dei profili nutrizionali per gruppi e singoli individui; educazione alimentare; collaborazione alle procedure di accreditamento e di sorveglianza di</p>
--	--

	laboratori e strutture sanitarie, per quanto riguarda la preparazione, conservazione e distribuzione degli alimenti; attività di formazione, educazione, divulgazione e pubblicitaria in tema di qualità e sicurezza degli alimenti; applicazioni delle biotecnologie e dell'ingegneria genetica nel settore alimentare e nutrizionale; studio e comprensione dei fenomeni biologici a livello molecolare e cellulare e loro possibili applicazioni in ambito nutrizionale ed alimentare; funzioni di perito e di arbitratore in ordine a tutte le attribuzioni sopramenzionate.
2. Formano oggetto dell'attività professionale degli iscritti nella sezione B, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 1, comma 2, restando immutate le riserve e attribuzioni già stabilite dalla vigente normativa, le attività che implicano l'uso di metodologie standardizzate, quali l'esecuzione con autonomia tecnico professionale di:	2. Formano oggetto dell'attività professionale degli iscritti nella sezione B, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 1, comma 2, restando immutate le riserve e attribuzioni già stabilite dalla vigente normativa, le attività che implicano l'uso di metodologie standardizzate, quali l'esecuzione con autonomia tecnico professionale di:
a) procedure analitico-strumentali connesse alle indagini biologiche; b) procedure tecnico-analitiche in ambito biotecnologico, biomolecolare, biomedico anche finalizzate ad attività di ricerca; c) procedure tecnico-analitiche e di controllo in ambito ambientale e di igiene delle acque, dell'aria, del suolo e degli alimenti; d) procedure tecnico-analitiche in ambito chimico-fisico, biochimico, microbiologico, tossicologico, farmacologico e di genetica; e) procedure di controllo di qualità.	a) procedure analitico-strumentali connesse alle indagini biologiche; b) procedure tecnico-analitiche in ambito biotecnologico, biomolecolare, biomedico anche finalizzate ad attività di ricerca; c) procedure tecnico-analitiche e di controllo in ambiti ambientale e di igiene delle acque, dell'aria, del suolo e degli alimenti; d) procedure tecnico-analitiche in ambito chimico-fisico, biochimico, microbiologico, tossicologico, farmacologico e di genetica; e) procedure di controllo di qualità.
3. Sono fatti salvi gli ulteriori requisiti previsti dalla normativa vigente per lo svolgimento delle attività professionali di cui ai commi 1 e 2 da parte dei biologi dipendenti dalle aziende del Servizio sanitario nazionale.	3. Sono fatti salvi gli ulteriori requisiti previsti dalla normativa vigente per lo svolgimento delle attività professionali di cui ai commi 1 e 2 da parte dei biologi dipendenti dalle aziende del Servizio sanitario nazionale

Art. 32 Esami di Stato per l'iscrizione nella sezione A e relative prove	Art. 32 Esami di Stato per l'iscrizione nella sezione A e relative prove
1. L'iscrizione nella sezione A è subordinata al superamento di apposito esame di Stato. 2. Per l'ammissione all'esame di Stato è richiesto il possesso della laurea specialistica in una delle seguenti classi:	1. L'iscrizione nella sezione A è subordinata al superamento di apposito esame di Stato. 2. Per l'ammissione all'esame di Stato è richiesto il possesso della laurea magistrale in una delle classi: a) per il settore "biologia generale e biomedica"

<p>a) Classe 6/S - Biologia; b) Classe 7/S - Biotecnologie agrarie; c) Classe 8/S - Biotecnologie industriali; d) Classe 9/S - Biotecnologie mediche, veterinarie, e farmaceutiche; e) Classe 82/S - Scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio; f) Classe 69/S - Scienze della nutrizione umana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • classe LM-6- Biologia; • classe LM-7- Biotecnologie agrarie; • classe LM-8- Biotecnologie industriali; • classe LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie, e farmaceutiche; • classe LM-61- scienze della nutrizione umana. <p>b) per il settore "ambiente":</p> <ul style="list-style-type: none"> • classe LM-6- Biologia; • classe LM-7- Biotecnologie agrarie; • classe LM-8- Biotecnologie industriali; • classe LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie, e farmaceutiche; • classe LM 75 - scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio. <p>c) per il settore "nutrizione e igiene degli alimenti":</p> <ul style="list-style-type: none"> • classe LM-6- Biologia; • classe LM-7 - Biotecnologie agrarie; • classe LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie, e farmaceutiche; • classe LM-61- scienze della nutrizione umana.
<p>3. L'esame di Stato è articolato nelle seguenti prove:</p> <p>a) una prima prova scritta in ambito biofisico, biochimico, biomolecolare, biotecnologico, biomatematico e biostatistico, biomorfologico, clinico biologico, ambientale, microbiologico;</p> <p>b) una seconda prova scritta nelle materie relative a igiene, management e legislazione professionale, certificazione e gestione della qualità;</p> <p>c) una prova orale nelle materie oggetto delle prove scritte ed in legislazione e deontologia professionale;</p> <p>d) una prova pratica consistente in valutazioni epidemiologiche e statistiche, utilizzo di strumenti per la gestione e valutazione della qualità, valutazione dei risultati sperimentali ed esempi di finalizzazione di esiti.</p>	<p>3. L'esame di stato è articolato nelle seguenti prove:</p> <p>a) prova scritta consistente in soluzione di numero ottanta quiz a risposta multipla di cultura biologica riferite alle conoscenze caratterizzante la formazione della figura professionale per ciascuna delle tre diverse sezioni;</p> <p>b) prova scritta consistente in soluzione di numero venti quiz a risposta multipla in materie relative a igiene e sicurezza, management, legislazione ed etica e deontologia professionale;</p> <p>c) prova pratica consistente in domande a risposta aperta concernenti la soluzione di problematiche relative all'ambito professionale specifico di ciascuna sezione;</p> <p>d) prova orale concernente la discussione dei risultati delle prove scritte e la verifica delle competenze richieste per ciascuna sezione dell'albo.</p>
	<p>4. Per la valutazione delle prove si prevede quanto segue:</p> <p>1. per le prove scritte si prevede l'attribuzione di un punteggio pari ad uno per ogni risposta corretta ed una penalizzazione di mezzo punto per ogni risposta errata. Le mancate</p>

	<p>risposte non conferiscono punteggio. La prova si ritiene superata con un punteggio minimo di sessantacinque punti;</p> <p>2. per la prova pratica si prevede l'attribuzione massima di dieci punti per la soluzione ogni quesito per un totale massimo di cinquanta punti. La prova si ritiene superata con un punteggio minimo di trenta punti;</p> <p>3. per la prova orale si prevede l'attribuzione di un punteggio massimo di cinquanta punti. La prova si ritiene superata con un punteggio minimo di trenta punti.</p>
	5. L'esame pertanto si ritiene superato con il punteggio complessivo minimo di 125/200.
	6. La commissione esaminatrice sarà composta in conformità alla normativa vigente in materia, da soggetti afferenti ai settori scientifico disciplinari, ovvero svolgenti attività professionale, coerenti con le competenze previsti per ciascun settore.
4. Gli iscritti nella Sezione B ammessi a sostenere l'esame di Stato per l'ammissione alla Sezione A sono esentati dalla seconda prova scritta e dalla prova pratica.	7. Gli iscritti ad un settore nella sezione A che richiedono l'iscrizione ad un altro settore della medesima sezione, nonché gli iscritti nella sezione B ammessi a sostenere l'esame di Stato per l'ammissione alla sezione A, sono esentati dalla seconda prova scritta.

Art. 33 (Esami di Stato per l'iscrizione nella sezione B e relative prove)	Art. 33. Esami di Stato per l'iscrizione nella sezione B e relative prove
1. L'iscrizione nella sezione B è subordinata al superamento di apposito esame di Stato.	1. L'iscrizione nella sezione B è subordinata al superamento di apposito esame di Stato.
2. Per l'ammissione all'esame di Stato è richiesto il possesso della laurea in una delle seguenti classi: a) Classe 12 - Scienze biologiche; b) Classe 1 - Biotecnologie; c) Classe 27 - Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura.	2. Per l'ammissione all'esame di Stato è richiesto il possesso della laurea in una delle seguenti classi: a) classe L 13- Scienze biologiche; b) classe L 2- Biotecnologie; c) classe L 32- Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura.
3. L'esame di Stato è articolato nelle seguenti prove: a) una prima prova scritta in ambito biofisico, biochimico, biomolecolare, biomatematico e statistico; b) una seconda prova scritta in ambito biomorfologico, ambientale, microbiologico, merceologico; c) una prova orale nelle materie oggetto delle prove scritte ed in legislazione e deontologia professionale;	3. L'esame di Stato è articolato nelle seguenti prove: a) una prima prova scritta in ambito biofisico, biochimico, biomolecolare, biomatematica e statistico; b) una seconda prova scritta in ambito biomorfologico, ambientale, microbiologico, merceologico; c) una prova orale nelle materie oggetto delle prove scritte ed in legislazione e deontologia professionale;

d) una prova pratica consistente nella soluzione di problemi o casi coerenti con i diversi ambiti disciplinari e nella esecuzione diretta o con mezzi informatici di esperimenti relativi agli ambiti disciplinari di competenza.	d) una prova pratica consistente nella soluzione di problemi o casi coerenti con i diversi ambiti disciplinari e nella esecuzione diretta o con mezzi informatici di esperimenti relativi agli ambiti disciplinari di competenza.
---	---

Art. 34. Norme finali e transitorie	Art. 34. Norme finali e transitorie
1. Gli attuali appartenenti all'ordine dei biologi sono iscritti nella sezione A dell'albo dei biologi.	1. Gli attuali appartenenti all'ordine dei biologi sez. A sono iscritti nella medesima sezione dell'albo, nonché nel settore o nei settori per il quale ciascuno di essi dichiara di optare..
2. Coloro i quali sono in possesso dell'abilitazione professionale alla data di entrata in vigore del presente regolamento possono iscriversi nella sezione A dell'albo dei biologi.	2. Coloro i quali sono in possesso dell'abilitazione professionale alla data di entrata in vigore del presente regolamento possono iscriversi nella sezione A dell'albo dei biologi, nonché nel settore o nei settori per il quale ciascuno di essi dichiara di optare.
3. Coloro i quali conseguono l'abilitazione professionale all'esito di esami di Stato indetti prima della data di entrata in vigore del presente regolamento possono iscriversi nella sezione A dell'albo dei biologi.	3. Coloro i quali conseguono l'abilitazione professionale all'esito di esami di Stato indetti prima della data di entrata in vigore del presente regolamento possono iscriversi nella sezione A dell'albo dei biologi, nonché nel settore o nei settori per il quale ciascuno di essi dichiara di optare.

Riepilogo confronto LM 6, 7, 8, 9, 61 e 75

Elenco dei SSD caratterizzanti delle classi di LM interessate dalla proposta dell'ONB: LM-6 (BIOLOGIA), LM-7 (BIOTECNOLOGIE AGRARIE), LM-8 (BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI), LM-9 (BIOTECNOLOGIE MEDICHE, VETERINARIE E FARMACEUTICHE), LM-61 (SCIENZE DELLA NUTRIZIONE UMANA) e LM-75 (SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO).

Si riporta:

- il numero di SSD elencati nella classe;
- per ciascuna LM – distinta dalla LM-6 - il numero di SSD in comune con la LM-6.

Classe

CFU minimi da classe
di SSD presenti
di SSD in comune con LM-6

	LM-6	LM-7	LM-8	LM-9	LM-61	LM-75
	48	45	40	48	45	48
	33	33	51	86	28	77
	-	10	14	21	12	18
		0.303030303	0.274509804	0.244186047	0.428571429	0.233766234
	LM-6	LM-7	LM-8	LM-9	LM-61	LM-75
	Settori scientifico-disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	Settori scientifico-disciplinari
		rurale	rurale		rurale	rurale
		AGR/02 - Agronomia e coltivazioni erbacee				AGR/02 - Agronomia e coltivazioni erbacee
		AGR/03 - Arboricoltura generale e coltivazioni arboree				AGR/03 - Arboricoltura generale e coltivazioni arboree
		AGR/04 - Orticoltura e floricoltura				
		AGR/07 - Genetica agraria		AGR/07 - Genetica agraria		AGR/05 - Assestamento forestale e selvicoltura
						AGR/07 - Genetica agraria
						AGR/08 - Idraulica agraria e sistemazioni idraulico-forestali
						AGR/10 - Costruzioni rurali e territorio agroforestale
						AGR/11 - Entomologia generale e applicata
		AGR/11 - Entomologia generale e applicata				AGR/12 - Patologia vegetale
		AGR/12 - Patologia vegetale				AGR/13 - Chimica agraria
		AGR/13 - Chimica agraria			AGR/13 - Chimica agraria	AGR/14 - Pedologia
	AGR/15 - Scienze e tecnologie alimentari	AGR/15 - Scienze e tecnologie alimentari			AGR/15 - Scienze e tecnologie alimentari	
		AGR/16 - Microbiologia agraria			AGR/16 - Microbiologia agraria	AGR/16 - Microbiologia agraria
		AGR/17 - Zootecnica generale e miglioramento genetico		AGR/17 - Zootecnica generale e miglioramento genetico		
		AGR/18 - Nutrizione e alimentazione animale		AGR/18 - Nutrizione e alimentazione animale		AGR/18 - Nutrizione e alimentazione animale
		AGR/19 - Zootecnica speciale				AGR/19 - Zootecnica speciale
		AGR/20 - Zoocolture				
	BIO/01 - Botanica generale	BIO/01 - Botanica generale				BIO/01 - Botanica generale
	BIO/02 - Botanica sistematica					BIO/02 - Botanica sistematica
	BIO/03 - Botanica ambientale e applicata	BIO/03 - Botanica ambientale e applicata				BIO/03 - Botanica ambientale e applicata
	BIO/04 - Fisiologia vegetale	BIO/04 - Fisiologia vegetale				BIO/04 - Fisiologia vegetale
	BIO/05 - Zoologia					BIO/05 - Zoologia
	BIO/06 - Anatomia comparata e citologia		BIO/06 - Anatomia comparata e citologia			BIO/06 - Anatomia comparata e citologia
	BIO/07 - Ecologia		BIO/07 - Ecologia			BIO/07 - Ecologia

LM-6	LM-7	LM-8	LM-9	LM-61	LM-75
Settori scientifico-disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	Settori scientifico-disciplinari	Settori scientifico-disciplinari
					GEO/10 - Geofisica della terra solida
					GEO/11 - Geofisica applicata
					GEO/12 - Oceanografia e fisica dell'atmosfera
					ICAR/01 - Idraulica
					ICAR/03 - Ingegneria sanitaria - ambientale
					ICAR/06 - Topografia e
					ICAR/15 - Architettura del
					ICAR/20 - Tecnica e pianificazione urbanistica
					ICAR/21 - Urbanistica
	INF/01 - Informatica	INF/01 - Informatica	INF/01 - Informatica	INF/01 - Informatica	INF/01 - Informatica
		ING-IND/24 - Principi di ingegneria chimica			
		ING-IND/25 - Impianti chimici			
		ING-IND/26 - Teoria dello sviluppo dei processi chimici			
		ING-IND/27 - Chimica industriale e tecnologica			
		ING-IND/34 - Bioingegneria industriale	ING-IND/34 - Bioingegneria industriale		
		ING-IND/35 - Ingegneria economicogestionale			
	ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni	ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni	ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni		
			ING-INF/06 - Bioingegneria elettronica e informatica		
	IUS/03 - Diritto agrario	IUS/01 - Diritto privato	IUS/01 - Diritto privato	IUS/01 - Diritto privato	
		IUS/04 - Diritto commerciale	IUS/04 - Diritto commerciale	IUS/03 - Diritto agrario	
				IUS/04 - Diritto commerciale	
IUS/07 - Diritto del lavoro					IUS/06 - Diritto della navigazione
IUS/10 - Diritto amministrativo			IUS/09 - Istituzioni di diritto		
IUS/14 - Diritto dell'unione	IUS/14 - Diritto dell'unione				IUS/10 - Diritto amministrativo
					IUS/13 - Diritto internazionale
					IUS/14 - Diritto dell'unione
					IUS/17 - Diritto penale
		MAT/05 - Analisi matematica			MAT/05 - Analisi matematica
		MAT/06 - Probabilità e statistica matematica	MAT/05 - Analisi matematica		MAT/06 - Probabilità e statistica matematica
		MAT/07 - Fisica matematica	MAT/06 - Probabilità e statistica matematica		MAT/07 - Fisica matematica
		MAT/08 - Analisi numerica			MAT/09 - Ricerca operative
		MAT/09 - Ricerca operativa			
			M-DEA/01 - Discipline demoeoantropologiche		
MED/01 - Statistica medica					M-GGR/01 - Geografia
MED/02 - Storia della medicina			MED/01 - Statistica medica		M-GGR/02 - Geografia economico- politica
			MED/02 - Storia della medicina		
			MED/03 - Genetica medica		
MED/04 - Patologia generale		MED/04 - Patologia generale	MED/04 - Patologia generale		

LM-6 Settori scientifico-disciplinari	LM-7 Settori scientifico-disciplinari	LM-8 Settori scientifico-disciplinari	LM-9 Settori scientifico-disciplinari	LM-61 Settori scientifico-disciplinari	LM-75 Settori scientifico-disciplinari
SECS-P/08 - Economia e gestione delle imprese					
				SECS-P/13 - Scienze merceologiche	
	SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	SECS-S/01 - Statistica SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	SECS-S/01 - Statistica SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica SECS-S/05 - Statistica sociale	SECS-S/01 - Statistica SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica
		SPS/07 - Sociologia generale	SPS/07 - Sociologia generale		
					SPS/08 - Sociologia dei processi culturali e comunicativi
		SPS/09 - Sociologia dei processi economici e del lavoro			SPS/10 - Sociologia dell'ambiente e del territorio
	VET/01 - Anatomia degli animali domestici		VET/01 - Anatomia degli animali domestici		
	VET/02 - Fisiologia veterinaria		VET/02 - Fisiologia veterinaria		
			VET/03 - Patologia generale e anatomia patologica veterinaria		
			VET/04 - Ispezione degli alimenti di origine animale		
			VET/05 - Malattie infettive degli animali domestici		
			VET/06 - Parassitologia e malattie parassitarie degli animali		
			VET/07 - Farmacologia e tossicologia veterinaria		
			VET/10 - Clinica ostetrica e ginecologia veterinaria		