

Piano Nazionale Lauree Scientifiche

PLS Biologia e Biotecnologie

Attività A.A. 2025-2026

Tipologia	Titolo	Docente responsabile
Simposio	UNISTEM DAY 2026 L'infinito viaggio della ricerca scientifica	Prof. Marco Onorati
Seminario 1	Geni, sbadigli e pesci trasparenti: un viaggio nello zebrafish alla scoperta delle basi molecolari dei comportamenti sociali e delle loro alterazioni	Prof. Massimiliano Andreazzoli
Seminario 2	La diversità invisibile: viaggio nel mondo delle microalghe	Dott.ssa Erika Bellini
Seminario 3	Allievi, mentori e pionieri	Prof. Ugo Borello
Seminario 4	Effetti dei cambiamenti climatici in ambiente marino	Prof. Fabio Bulleri
Seminario 5	Embrioni, cellule staminali e organoidi	Dott. Gabriele Colozza
Seminario 6	Le sfide della biologia: studiare la Sclerosi Laterale Amiotrofica (SLA) in laboratorio	Prof.ssa Elisabetta Ferraro
Laboratorio Scientifico 1	Sotto stress, le cellule raccontano segreti: cosa possiamo imparare per curare le malattie degli occhi e i tumori	Prof.ssa Dominga Lapi
Laboratorio Scientifico 2	Biochimica delle proteine: dal <i>folding</i> alla misura dell'attività di un enzima	Prof.ssa Roberta Moschini
Laboratorio Scientifico 3	La genetica del gusto esempio di relazione tra genotipo e fenotipo	Dott. Manuel Gentiluomo
Formazione Docenti di Scuole Superiori 1	La Vita: un imperativo universale	Prof. Ugo Borello
Formazione Docenti di Scuole Superiori 2	CRISPR/Cas9: Le Nuove Frontiere dell'Editing Genetico tra Ricerca e Terapia	Prof.ssa Chiara Gabellini Prof.ssa Michela Ori

Per richieste di partecipazione contattare la responsabile del Piano Lauree Scientifiche – Biologia e Biotecnologie, Prof.ssa Chiara Gabellini (e-mail: chiara.gabellini@unipi.it).

Simposio

Titolo: UNISTEM DAY 2026 - L'infinito viaggio della ricerca scientifica

Docente di riferimento: Prof. Marco Onorati

Altro personale coinvolto: Prof.ssa Alessandra Salvetti, dottorandi in Biologia

Numero di sessioni: 2 (mattina seminari/pomeriggio attività di laboratorio)

Durata in ore di ogni sessione: 4 ore

Numero di studenti: 250 massimo mattina/24 massimo pomeriggio

Periodo: 20 marzo 2026

Descrizione del simposio e obiettivi formativi:

UniStem Day è un evento scientifico dedicato agli studenti degli ultimi anni delle scuole superiori, ideato dal Centro UniStem (<https://unistem.unimi.it/>) nel 2009. L'evento è un'occasione per l'apprendimento, la scoperta, il confronto sui temi della conoscenza e dell'innovazione a partire dalla ricerca sulle cellule staminali. Lezioni, discussioni, filmati, visite ai laboratori ed eventi ricreativi: così i giovani studenti possono incontrare contenuti e metodi della scienza e scoprire che la ricerca scientifica è divertente e favorisce relazioni personali e sociali costruite sulle prove, sul coraggio e sull'integrità. UniStem Day è stato organizzato negli anni in molti altri atenei d'Europa e del mondo fino a raggiungere il coinvolgimento di 99 Atenei e Centri di Ricerca in Australia, Austria, Colombia, Francia, Germania, Grecia, Italia, Olanda, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Singapore, Spagna, Svezia, Ungheria.

Il programma prevede, durante la mattina, dopo i saluti istituzionali, la proiezione di filmati, collegamenti tra diversi Atenei, l'intervento di quattro relatori esperti di cellule staminali e biomedicina, seguito da una discussione finale.

Nel pomeriggio, una rappresentanza di studenti delle scuole visiterà i laboratori del Dipartimento di Biologia, Unità di Biologia Cellulare, Molecolare e dello Sviluppo, per "vestire i panni di giovani ricercatori", incontrando studenti magistrali impegnati nella ricerca sulle cellule staminali. I ricercatori esporranno le ricerche in cui sono coinvolti, guideranno la visita presso i laboratori, illustrando i sistemi modello utilizzati: dalle cellule staminali umane in coltura, agli organoidi, ai processi di rigenerazione in vivo. Infine, gli studenti delle scuole superiori parteciperanno ad un quiz a premi.

Seminario 1

Titolo: Geni, sbadigli e pesci trasparenti: un viaggio nello zebrafish alla scoperta delle basi molecolari dei comportamenti sociali e delle loro alterazioni

Docente di riferimento: Prof. Massimiliano Andreazzoli

Numero di sessioni: 1

Durata in ore di ogni sessione: 2

Numero di studenti: il numero massimo di studenti consentito dalla capienza dell'aula

Periodo: Marzo – Maggio 2026

Descrizione del seminario e obiettivi formativi:

Durante il seminario scopriremo come lo zebrafish, un piccolo pesce tropicale dalle larve trasparenti e dal patrimonio genetico in larga parte condiviso con il nostro, possa aiutarci a comprendere meglio le basi genetiche e neuronali delle malattie neurologiche e dei disturbi del neurosviluppo, come l'autismo o la disabilità intellettiva. Verrà mostrato come mutazioni in geni altamente conservati dal pesce all'uomo possano essere sufficienti a indurre alterazioni nei comportamenti sociali, offrendo indizi preziosi sui meccanismi alla base delle interazioni tra individui. Attraverso esempi di ricerche recenti, gli studenti potranno apprezzare l'importanza dell'approccio comparato nello studio delle funzioni cerebrali e comprendere come sia possibile esplorare le basi molecolari di fenomeni complessi come il contagio sociale, tra cui il contagio da sbadiglio, un insieme di comportamenti sorprendentemente conservati tra specie diverse e considerati alla base dell'empatia.

Obiettivi formativi

Al termine del seminario, gli studenti saranno in grado di:

- comprendere il ruolo dello *zebrafish* come modello sperimentale nello studio del cervello e del comportamento;
- riconoscere l'importanza dell'approccio comparato tra specie nello studio delle funzioni cerebrali;
- spiegare come mutazioni in geni evolutivamente conservati possano modificare i comportamenti sociali;
- descrivere il legame tra geni, cervello e disturbi del neurosviluppo;
- comprendere il significato del contagio sociale e la sua conservazione evolutiva;
- acquisire una visione più ampia del metodo scientifico e del suo impatto nella ricerca biomedica moderna.

Seminario 2

Titolo: **La diversità invisibile: viaggio nel mondo delle microalghe**

Docente: Dott.ssa Erika Bellini

Numero di sessioni: 1

Durata in ore di ogni sessione: 1

Numero di studenti: il numero massimo di studenti consentito dalla capienza dell'aula

Periodo: Dicembre – Febbraio 2026

Descrizione del seminario e obiettivi formativi:

Le microalghe sono organismi microscopici ma essenziali per la vita sulla Terra: producono una parte significativa dell'ossigeno che respiriamo, custodiscono una straordinaria biodiversità e mostrano un'incredibile capacità di adattamento, dal mare ai deserti. Invisibili a occhio nudo, hanno un ruolo enorme negli ecosistemi e aprono nuove prospettive per affrontare le sfide della sostenibilità. Oggi sono al centro della ricerca biotecnologica, con applicazioni che spaziano dall'alimentazione alla farmaceutica, dalla cosmetica al biorisanamento.

Il seminario accompagnerà gli studenti in un viaggio alla scoperta di questo "mondo invisibile", dalla loro straordinaria biodiversità fino alle potenzialità biotecnologiche, stimolando curiosità e consapevolezza sul legame tra natura, scienza e innovazione.

Seminario 3

Titolo: **Allievi, mentori e pionieri**

Docente di riferimento: Prof. Ugo Borello

Altro personale coinvolto: personale esterno, Barbara Bernardini

Numero di sessioni: 1

Durata in ore di ogni sessione: 2/3

Numero di studenti: 20/30 massimo

Periodo: Febbraio 2026

Descrizione del seminario e obiettivi formativi:

Ripercorrere la storia della più importante scuola di Istologia in Italia è un'ottima opportunità per discutere della scienza eroica dei primi del 900 e di come si sono gettate le basi per la nascita di discipline come le neuroscienze e la biologia molecolare. In particolare, parleremo con Barbara Bernardini, attraverso il suo documentario, della storia scientifica e delle applicazioni in campo biomedico del premio Nobel Rita Levi Montalcini.

Seminario 4

Titolo: Effetti dei cambiamenti climatici in ambiente marino

Docente di riferimento: Prof. Fabio Bulleri

Numero di sessioni: 1

Durata in ore di ogni sessione: 1.5

Numero di studenti: 40 massimo

Periodo: Marzo - Aprile 2026

Descrizione del seminario e obiettivi formativi:

Descrizione dei principali cambiamenti climatici in ambiente marino e ripercussioni sugli organismi bentonici e planctonici. Lo scopo finale è quello di contribuire ad un incremento della "ocean literacy" in studenti di scuole secondarie superiori.

Seminario 5

Titolo: Embrioni, cellule staminali e organoidi

Docente di riferimento: Dott. Gabriele Colozza

Numero di sessioni: 1

Durata in ore di ogni sessione: 1

Numero di studenti: 50 massimo

Periodo: Dicembre 2025 - Giugno 2026

Descrizione del seminario e obiettivi formativi:

Il seminario ha l'obiettivo di presentare un percorso storico nelle fondamentali scoperte nella biologia dello sviluppo e introdurre le ultime scoperte nel campo delle cellule staminali e organoidi, enfatizzando le possibili applicazioni nell'area biomedica.

Seminario 6

Titolo: Le sfide della biologia: studiare la Sclerosi Laterale Amiotrofica (SLA) in laboratorio

Docente di riferimento: Prof.ssa Elisabetta Ferraro

Numero di sessioni: 2, da tenersi in 2 giorni (1 sessione/giorno)

Durata in ore di ogni sessione: 1

Numero di studenti: il numero massimo di studenti consentito dalla capienza dell'aula

Periodo: Gennaio-Maggio 2026

Descrizione del seminario e obiettivi formativi:

Il seminario descriverà le caratteristiche istologiche e citologiche del muscolo scheletrico e del comparto motoneuronale. Illustrerà inoltre le alterazioni di questi tessuti nella Sclerosi Laterale Amiotrofica (SLA) in un modello animale della patologia. Infine, enfatizzerà i possibili cambiamenti che i trattamenti farmacologici dovrebbero apportare nel modello di patologia al fine di essere considerato efficace nel contrastare il decorso della malattia.

Laboratorio Scientifico 1

Titolo: Sotto stress, le cellule raccontano segreti: cosa possiamo imparare per curare le malattie degli occhi e i tumori

Docente: Prof.ssa Dominga Lapi

Altro personale coinvolto: Dott.ssa Silvia Marracci

Numero di sessioni: 1

Durata in ore di ogni sessione: 2

Numero di studenti: 20 massimo

Periodo: Gennaio/Febbraio 2026

Descrizione del laboratorio e obiettivi formativi:

Il laboratorio sarà focalizzato nell'analizzare la vitalità cellulare in colture primarie di cellule retiniche, in seguito a trattamenti con agonisti dei recettori adrenergici, come l'adrenalina, oppure con antagonisti selettivi del recettore $\beta 3$ -adrenergico. I recettori adrenergici, infatti, svolgono un ruolo fisiologico importante nella regolazione del microambiente retinico, influenzando processi come la trasmissione del segnale visivo, la modulazione del flusso ematico locale e la risposta allo stress ossidativo. Al fine di valutare possibili differenze di risposta tra cellule sane e cellule trasformate, verranno incluse nello studio anche linee cellulari tumorali, come quelle derivate da glioblastoma. L'obiettivo è confrontare gli effetti dei trattamenti sui due modelli, valutando la sensibilità dei diversi tipi cellulari alla modulazione dei recettori adrenergici. A questo scopo, sarà utilizzata una tecnica per la valutazione della sopravvivenza cellulare, la colorazione con il colorante Trypan blue, che consente di distinguere le cellule vive da quelle morte in base alla permeabilità della membrana cellulare.

Obiettivi formativi: Studiare il ruolo dei recettori adrenergici nella retina, confrontare risposte cellulari sane vs. tumorali, usare tecniche per valutare la vitalità cellulare, sviluppare abilità pratiche in colture cellulari ed interpretare dati in chiave fisiologica.

Dettaglio delle attività laboratoriali previste:

- Colorazione delle cellule sane con Trypan blue
- Colorazione delle cellule tumorali con Trypan blue
- Caricamento delle cellule sane in vetrino conta-cellule, dopo colorazione con Trypan blue
- Caricamento delle cellule tumorali in vetrino conta-cellule, dopo colorazione con Trypan blue
- Lettura e visualizzazione delle cellule morte/vive, mediante uso di strumento conta-cellule Bio Rad

Laboratorio Scientifico 2

Titolo: Biochimica delle proteine: dal *folding* alla misura dell'attività di un enzima

Docente: Prof.ssa Roberta Moschini

Altro personale coinvolto: Prof. Francesco Balestri, Prof.ssa Francesca Felice, Prof. Giovanni Signore

Numero di sessioni: 4, da tenersi in 4 giorni (n°1 sessioni/giorno)

Durata in ore di ogni sessione: 5

Numero di studenti: 24 massimo (n°6 studenti/sessione)

Periodo: Marzo/Aprile 2026

Descrizione del laboratorio e obiettivi formativi:

Le proteine: l'importanza della struttura delle proteine nel definire il folding proteico. L'attività prevederà inizialmente una descrizione generale sul ruolo del folding proteico cui seguirà la dimostrazione di come una proteina modello, nello specifico l'insulina, possa transire in una struttura secondaria a foglietto beta.

Una seconda parte del progetto prevederà la quantificazione di proteine mediante misure spettrofotometriche.

Al termine del laboratorio si prevede che gli studenti abbiano acquisito una maggiore conoscenza sulle interazioni alla base del ripiegamento delle proteine e sulla correlazione struttura-funzione proteica.

Dettaglio delle attività laboratoriali previste:

- Presentazione generale del ruolo di diversi tipi di proteine presenti a livello cellulare focalizzandosi in particolare nel definire l'azione e l'importanza degli enzimi.
- Misure di fluorescenza mediante l'utilizzo della tioflavina T. Nello specifico per l'attività sperimentale verrà utilizzato un protocollo già presente in letteratura (Jimenez J.L. *et al* PNAS 2002, 9196-9201).
- Misure spettrofotometriche per la quantificazione di proteine sia in termini di milligrammi di proteina che, nel caso di un enzima, in termini di attività enzimatica.

Laboratorio Scientifico 3

Titolo: La genetica del gusto esempio di relazione tra genotipo e fenotipo

Docente: Dott. Manuel Gentiluomo

Altro personale coinvolto: Prof.ssa Cosmeri Rizzato

Numero di sessioni: 10, da tenersi in 1 giorno

Durata in ore di ogni sessione: 8

Numero di studenti: 120 massimo (n°12 studenti/sessione)

Periodo: 1 Dicembre 2025 – 13 Febbraio 2026

Descrizione del laboratorio e obiettivi formativi:

Il laboratorio si propone di introdurre gli studenti ai concetti fondamentali della genetica umana attraverso un'attività sperimentale che collega direttamente genotipo e fenotipo.

L'esperienza mira a far comprendere come una singola variazione genetica possa determinare differenze percepibili nei caratteri biologici, prendendo come modello la percezione del gusto amaro associata al gene *TAS2R38*.

Durante la giornata di laboratorio gli studenti estrarranno il proprio DNA da cellule buccali ed effettueranno una PCR (*Reazione a catena della Polimerasi*) allele-specifica per identificare le varianti genetiche del gene *TAS2R38*, analizzando i prodotti di amplificazione tramite elettroforesi su gel di agarosio; effettueranno un test di sensibilità gustativa attraverso l'assaggio di sostanze amare (es. PROP) e confronteranno i dati genetici e fenotipici per evidenziare la relazione tra genotipo e percezione del gusto.

Gli obiettivi formativi principali sono:

- comprendere il rapporto genotipo-fenotipo;
- acquisire competenze pratiche di laboratorio (estrazione del DNA, PCR, elettroforesi);
- sviluppare capacità di analisi e interpretazione dei dati biologici;
- riconoscere il valore della diversità genetica umana e le sue implicazioni biologiche ed etiche.

Dettaglio delle attività laboratoriali previste:

- Introduzione teorica ai concetti di genetica del gusto e al gene *TAS2R38*
- Estrazione del DNA da cellule buccali (tamponi salivari)
- Preparazione ed esecuzione di PCR allele-specifica
- Corsa su gel elettroforetico ed analisi dei prodotti di amplificazione
- Test fenotipico mediante assaggio di sostanze amare (PROP)
- Raccolta e confronto dei dati genetici e fenotipici
- Discussione dei risultati e riflessione sulle implicazioni genetiche, statistiche ed etiche

Note e considerazioni etiche:

Gli studenti partecipanti devono essere maggiorenni, oppure fornire autorizzazione scritta dei genitori/tutori legali. Il DNA estratto verrà utilizzato esclusivamente a fini didattici per l'analisi del gene *TAS2R38* e non sarà conservato né utilizzato per altre finalità. Tutte le operazioni di manipolazione e smaltimento dei campioni biologici seguiranno le norme di sicurezza e privacy vigenti.

I risultati genetici saranno trattati in forma anonima e utilizzati solo in forma aggregata ai fini didattici.

Formazione Docenti di Scuole Superiori 1

Titolo: **La Vita: un imperativo universale**

Docente: Prof. Ugo Borello

Numero di sessioni: 1

Durata in ore di ogni sessione: 2/3 ore

Numero di insegnanti discenti: 10/15 massimo

Periodo: Primavera 2026

Descrizione dell'attività e obiettivi formativi:

Il concetto di vita è alla base della Biologia come scienza teorica e sperimentale. Eppure, questo concetto rimane ancora elusivo; non c'è una definizione unica di cosa significhi essere vivente. Ripercorreremo e ridiscuteremo il concetto di vita alla luce delle nuove scoperte della biologia molecolare, cellulare e dell'astrobiologia.

Formazione Docenti di Scuole Superiori 2

Titolo: **CRISPR/Cas9: Le Nuove Frontiere dell'Editing Genetico tra Ricerca e Terapia**

Docenti: Prof.ssa Chiara Gabellini, Prof.ssa Michela Ori

Numero di sessioni: 1

Durata in ore di ogni sessione: 2/3 ore

Numero di insegnanti discenti: 20 massimo

Periodo: Primavera 2026

Descrizione dell'attività e obiettivi formativi:

L'incontro sarà dedicato all'aggiornamento sulle più recenti applicazioni della tecnologia CRISPR/Cas9 e delle sue modificazioni in ambito biomedico. Verranno approfonditi gli sviluppi nella generazione di modelli animali, come lo zebrafish, utilizzati per lo studio di patologie umane con un impatto etico contenuto. Si discuteranno inoltre le nuove prospettive terapeutiche offerte dall'editing genetico, con esempi concreti come *Casgevy*, la prima terapia *ex vivo* approvata per le emoglobinopatie, e il caso del piccolo KJ, primo paziente trattato *in vivo* con il sistema CRISPR per una grave malattia metabolica. L'obiettivo è fornire strumenti scientifici aggiornati per affrontare in classe tematiche attuali legate alla biotecnologia, alla medicina di precisione e all'etica della scienza.