

Il gruppo Piano Lauree Scientifiche di UNIMIB proseguirà l'attività avviata negli anni precedenti per indirizzare gli studenti ad una scelta più ragionata e consapevole del Corso di Studi.

Ai tradizionali laboratori saranno quindi affiancate altre attività per insegnanti e studenti quali:

1. presentazione di **lezioni-tipo** di corsi del primo anno di un Corso di Laurea in materie scientifiche, con lo scopo di far capire ai ragazzi il livello dei corsi universitari e di far conoscere loro la diversità delle proposte dei Corsi di Laurea.

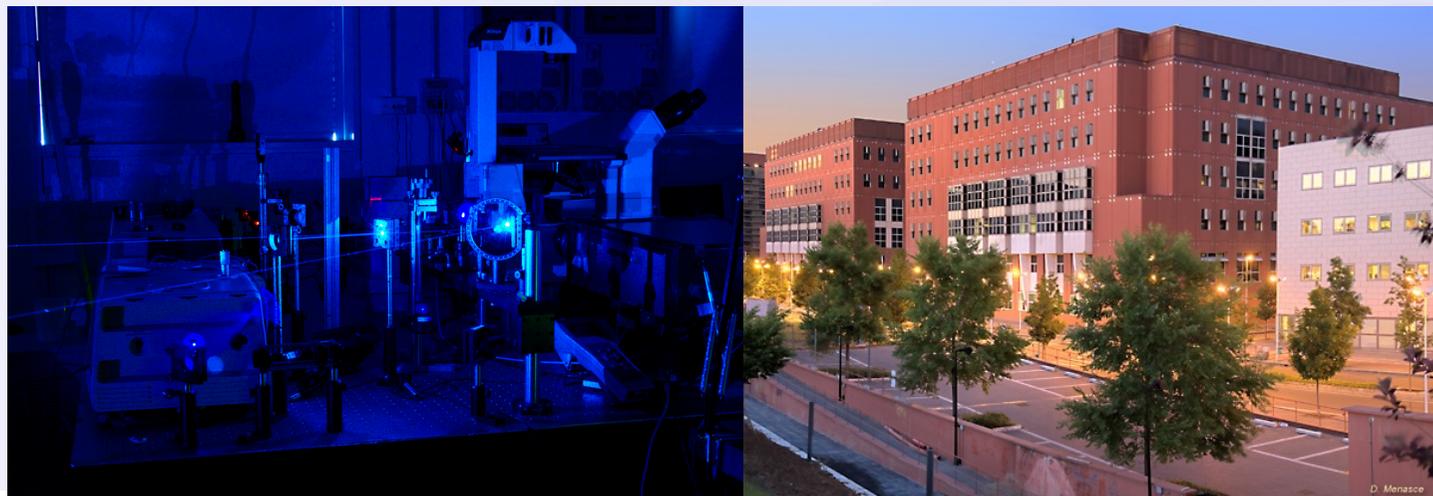
le lezioni avranno luogo **il 18, 19 e 20 febbraio 2020 dalle 14:30 alle 17:30**

gli studenti sono caldamente invitati a partecipare a tutte le sessioni così articolate:

18 febbraio 2020: matematica/sc. e tec. ambiente/biologia (U7-01)

19 febbraio 2020: fisica/chimica/geologia (U7-01)

20 febbraio 2020: statistica/informatica/sc. materiali (U7-01)



2. al termine di ogni lezione, gli studenti potranno **valutare immediatamente** la loro comprensione dei temi trattati utilizzando un sistema innovativo basato su un questionario somministrato attraverso una app per smartphone.
3. Inoltre, grazie alla collaborazione con il CISIA, gli studenti interessati potranno trovare sul portale già da Ottobre le **Prove di Posizionamento e Simulazione**, prove simili, per struttura e difficoltà, ai cosiddetti **TOLC** (Test OnLine CISIA), i test d'ingresso utilizzati per l'accesso a numerosi corsi di studio universitari .

Per questioni organizzative preghiamo tutti i docenti interessati di segnalarci al più presto i loro **nominativi** e quelli degli **studenti** che prenderanno parte alle giornate.



4. la **Scienza al Cinema**: quest'anno abbiamo iniziato una collaborazione con il Cinema Teatro Rondinella di Sesto San Giovanni (vedi locandine allegate), per proporre una rassegna cinematografica dedicata al mondo della scienza in cui a diverse proiezioni sarà affiancato un approfondimento curato dal PLS di Milano-Bicocca.

Scopo dell'attività è fornire ai docenti spunti per interessanti discussioni a scuola, e ai ragazzi partecipanti nuove prospettive sulle materie studiate a scuola e sulle future scelte universitarie.



5. Seminari di **formazione per insegnanti** (da un'idea del PLS-Sc. dei Materiali)

L'iniziativa prevede l'organizzazione, congiuntamente ai colleghi di altre discipline anche non PLS, di **due pomeriggi di seminari (fine marzo 2020, date da definire)**, i cui contenuti saranno adatti al livello di preparazione scientifica degli insegnanti della Scuola Secondaria Superiore. Questa attività, già svolta con grande successo in anni precedenti, sarà organizzata in modo da collegare le diverse discipline attraverso un tema comune (quest'anno: "Il riciclo e l'economia circolare"), in modo da fornire agli insegnanti non solo un momento formativo, ma anche spunti per una organizzazione più organica delle loro attività didattiche.



... ma non finisce qui!

A seguire le altre proposte del PLS-Bicocca...

NB: alcune di queste attività possono, a richiesta, essere riconosciute quali attività di alternanza scuola lavoro, una volta espletata la necessaria burocrazia



PLS-Biologia e Biotecnologie (Dott. Elena Sacco, elena.sacco@unimib.it)

<https://www.btbs.unimib.it/it/offerta-formativa/piano-lauree-scientifiche-pls>

per studenti ed insegnanti:

Laboratorio sperimentale di Istologia per affrontare con un approccio morfologico lo studio dei tessuti attraverso l'osservazione al microscopio ottico di sezioni istologiche. *Durata: 16 ore suddivise in 4 pomeriggi (febbraio e giugno 2020, 25 studenti). Docenti Anita Colombo e Patrizia Bonfanti*

Laboratorio sperimentale di Biologia e Biochimica cellulare per avvicinarsi alle metodiche di manipolazione ed analisi di cellule di mammifero *in vitro*. *Durata: 16 ore suddivise in 4 pomeriggi (febbraio e giugno 2020, 25 studenti). Docenti Michela Ceriani e Elena Sacco*

Laboratorio sperimentale di Microbiologia Industriale per sperimentare metodi di selezione e caratterizzazione di microrganismi ampiamente utilizzati in ambito biotecnologico. *Durata: 16 ore suddivise in 4 pomeriggi (febbraio 2020, 25 studenti). Docenti Luca Brambilla, Michela Clerici, e Ivan Orlandi*

Laboratorio sperimentale di Microbiologia e Biologia Molecolare per fornire nozioni di base su metodologie di identificazione di microrganismi mediante tecniche molecolari. *Durata: 16 ore suddivise in 4 pomeriggi (giugno 2020, 25 studenti). Docente Patrizia Di Gennaro e Ivan Orlandi*

per insegnanti:

Esperienze di coprogettazione di laboratori sperimentali e/o computazionali con docenti universitari da riprodurre nel polo scolastico di riferimento (3-4h).

- Come ti amplifico il DNA - *Michela Ceriani*
- Esplorando le proteine - *Renata Tisi*
- Modelli cellulari preclinici - *Elena Sacco*
- Lo sviluppo di un embrione - *Anita Colombo*
- I neuroni si raccontano – *Marzia Lecchi*
- I superpoteri del lievito oltre alla lievitazione c' e' di piu' – *Roberta Fraschini*
- Si fa presto a dire bioplastica – *Paola Branduardi* (in collaborazione con Galatea)
- Tracciabilità alimentare – *Ilaria Bruni* (in collaborazione con FEM2 Ambiente)
- Interpretazione e valutazione delle fonti scientifiche – *Andrea Becchetti*



Piano Nazionale
Lauree Scientifiche



PLS-Chimica

(Prof. Maurizio Bruschi, maurizio.bruschi@unimib.it)



per studenti scuole superiori:

Laboratorio: Attività destinata agli studenti delle classi 4 e 5 di scuole superiori (licei, istituti tecnici, istituti professionali) co-progettata e messa a punto con gli insegnanti. L'attività si articola in 3 esperienze di laboratorio precedute da una lezione introduttiva per inquadrare la tematica della durata complessiva di 16. Sulla falsariga di quanto realizzato negli anni precedenti le esperienze di laboratorio saranno incentrate sulle tematiche ambientali e biologiche. I laboratori saranno nel mese di febbraio 2020 presso i laboratori didattici della Scuola di Scienze. Le esercitazioni di laboratorio concordate con gli insegnanti delle scuole superiori nello scorso PLS sono state:

Laboratorio di chimica e tematiche ambientali

Determinazione del contenuto di ossigeno disciolto in un campione di acqua

Determinazione per via spettrofotometrica del contenuto di ferro disciolto in un campione di acqua

Determinazione della durezza di un'acqua

Laboratorio di chimica e tematiche biologiche

Costruzione di un etilometro per la misura della concentrazione di alcol etilico prodotto in una reazione organica.

Estrazione e separazione di pigmenti fotosintetici da foglie.

Sintesi dell'etilvanillina.

Approccio di modellistica molecolare allo studio della struttura e della funzione dell'ADH.

Queste esercitazioni di laboratorio costituiranno la base di partenza per la co-progettazione di ulteriori esperienze se richiesto dagli insegnanti



PLS-Fisica

(Prof. Laura D'Alfonso, laura.dalfonso@unimib.it)

per studenti e insegnanti:

Laboratorio LABEX: Laboratorio di Fisica Interattivo utilizzabile da gruppi di studenti delle Scuole Superiori sotto la guida del proprio docente, con la collaborazione di personale del Dipartimento di Fisica.

Scopo del laboratorio è avvicinare lo studente al **metodo scientifico** e stimolarlo all'**analisi critica** dei fenomeni osservati. Vengono condotte misure volte a verificare l'esistenza delle forze fondamentali della natura, sia con esperimenti introduttivi dedicati ad un primo approccio con la realtà fisica, sia con esperimenti "cruciali" in alcuni filoni della fisica moderna. **NOVITA'**: misura quantitativa dei raggi cosmici con ArduSiPM!

(<http://www.labexbicocca.it>)

ICD (International Cosmic Day): una giornata d'incontro sul tema dei raggi cosmici.

Cosa sono? Da dove arrivano? Come possiamo rivelarli?

A queste domande cercheremo di dare delle risposte con presentazioni di introduzione dell'argomento, una misura sperimentale con apparecchiature utilizzate dai fisici delle particelle e una chiamata skype coi ricercatori nei laboratori internazionali. Studenti ed insegnanti avranno l'opportunità di vivere una giornata tipo del ricercatore: basi teoriche, misura sperimentale, presentazione dei risultati, scrittura di un report.

(06 novembre 2019, posti limitati, prenotazione via mail, vedi allegato)

per insegnanti (riproponiamo):

La fisica con lo smartphone & Arduino for dummies: corso teorico/pratico per ideare e mettere in pratica semplici esperimenti per mostrare ai vostri studenti che la fisica non appartiene al passato e può invece essere divertente (anche per i docenti). Non è richiesta nessuna conoscenza preliminare di programmazione o uso di Arduino (mese di marzo/aprile 2020, posti limitati)



PLS-Geologia

(Prof. Federico Agliardi, federico.agliardi@unimib.it)



per studenti e insegnanti:

Laboratorio costituito da **20 ore di attività teorico-pratiche (4^{ae} 5^a superiore e insegnanti di Scienze** della Scuola Secondaria di II grado). Le attività, co-progettate con gli insegnanti per la parte rivolta agli studenti, saranno seguite da un **evento conclusivo** di condivisione delle esperienze. Il Laboratorio vuole fornire uno sguardo su vari aspetti delle Geoscienze, ma anche essere occasione di apprendimento di abilità pratiche e di formazione per gli insegnanti. Le **attività** saranno articolate in 2 turni rivolti agli studenti e un turno esclusivamente per insegnanti. Ciascun turno sarà organizzato nel modo seguente:

1) un pomeriggio (4 ore, febbraio 2020) presso i **laboratori di Geologia**, con brevi presentazioni introduttive e **attività pratiche** di cartografia (lettura della carta topografica, tracciamento di un profilo topografico); riconoscimento delle rocce su campioni a mano; apprendimento delle nozioni base di rilevamento geologico (uso della bussola, cartografia geologica, geomorfologia).

2) una giornata di **escursione sul terreno** (8 ore, marzo-aprile 2020) in **Val d'Ossola**, comprensiva di un **itinerario geologico-geomorfologico** e di una **visita** a una **cava** attiva nell'estrazione di "serizzo" e ai relativi impianti di lavorazione. Si applicheranno alcune abilità introdotte nel primo pomeriggio di attività e si porrà l'accento sulle strette relazioni tra processi, geologici, evoluzione del paesaggio e attività antropiche.

3) un pomeriggio (4 ore, aprile 2020) presso i laboratori di Geologia, con attività pratiche basate sulle osservazioni fatte sul terreno (es. ricostruzione sezione geologica) e un **laboratorio interattivo** sull'evoluzione del paesaggio alpino.

4) un evento conclusivo (4 ore, maggio 2020) di presentazione dei contenuti prodotti dagli studenti e dai loro insegnanti in un momento di rielaborazione delle esperienze fatte nel Laboratorio PLS (solo per studenti).

Disponibilità: secondo le possibilità organizzative limitata a **4-5 classi di studenti** e relativi insegnanti (turni per studenti); **50 insegnanti** (turno per docenti)



Piano Nazionale
Lauree Scientifiche



per studenti:

“Pensiero computazionale”

L'informatica è il saper risolvere problemi complessi con questo specifico approccio: scomporre il problema in parti più semplici o più astratte, trovare un piano d'azione risolutivo, generalizzarlo e automatizzarlo.

I partecipanti a questa attività verranno guidati a questo modus operandi con esempi concreti, per poi metterlo in pratica su problemi, che diventano piccole sfide, producendo soluzioni operative e/o programmi all'interno di appositi ambienti dove poter programmare in forma semplificata.

“Alice nel pozzo”

I computer, somma di hardware e software, non sono un ammasso confuso di parti che interferiscono tra loro fino a presentarsi all'utente come una animale incomprensibile. L'aspetto sofisticato di ogni tecnologia informatica è invece proprio quello di mettere insieme molti elementi e farli cooperare come i musicisti di una grande orchestra.

Questa attività ci porterà dentro l'elaboratore per scoprire, come Alice dopo la sua caduta nel pozzo che porta al Paese delle meraviglie, che c'è una idea brillante, o a volte una teoria matematica, dietro molti aspetti del funzionamento di un PC. Si presenteranno prima sfide e soluzioni che hanno portato ad alcune delle più note tecnologie, per poi lasciare che i partecipanti interagiscano in prima persona con opportuni simulatori, per scoprire come tutto funziona (oppure no) dietro le quinte dello schermo del nostro computer.



PLS-Matematica (Prof. Maria Gabriella Kuhn, mariagabriella.kuhn@unimib.it)



Il gioco e il caso

Il progetto, rivolto a studenti e insegnanti delle classi terze e quarte superiori, vuole essere un approccio scientifico a un problema che è considerato monopolio della “fortuna”. Partendo dalla pratica e dalla sperimentazione di un gioco d’azzardo si arriva ad una sintesi dei risultati e quindi ad una modellizzazione matematica. Il laboratorio si articola in varie fasi: sono previste sia lezioni teoriche sia la sperimentazione di alcuni giochi d'azzardo sia simulazioni al computer, per un totale di 22 ore circa.

Sapere Minimo

Il Progetto si colloca nel piano più vasto che vuole contrastare gli abbandoni al primo anno di Università, rendendo consapevoli gli studenti di quali siano i “saperi minimi” di Matematica necessari per affrontare i corsi scientifici. Sono previste ore in presenza di tutors, attività in e-learning e di autovalutazione.



PLS-Scienza dei Materiali

per studenti:

“Materiali Sostenibili e Economia Circolare”

La Scienza dei Materiali, disciplina scientifica relativamente giovane ma già affermata in Europa, copre uno spazio culturale e tecnologico di primaria importanza tra la fisica e la chimica dello stato solido. Il corso di laurea in SdM fornisce un’ottima preparazione culturale, scientifica e professionalizzante in Chimica, Fisica e nell’ambito delle Nanotecnologie, favorendo competenze interdisciplinari che facilitano l’ingresso nel mondo del lavoro. Dal 2005 lavora in collaborazione e coordinamento con le attività promosse e finanziate nell’ambito della Comunità Europea dall’EIT- Knowledge Innovation Community Raw Materials di cui Bicocca come coordinatore del progetto PLS nazionale di Scienza dei Materiali è core partner. L’approvvigionamento energetico e la sostenibilità sono infatti temi di grande impatto sociale. Considerato questo background, la proposta PLS 2019-2020 si vuole innestare sul tema “Materiali Sostenibili e Economia Circolare”.

28 Novembre 2019 ore 14.30: Co-progettazione degli esperimenti con i docenti

23 Gennaio 2020, U9-16 ore 14.30: Presentazione dei **laboratori PLS con docenti e studenti**

Febbraio 2020, Laboratori*: Bio-etanolo dalla carta riciclata ed altri nuovi esperimenti legati al tema della **SOSTENIBILITA’**

Marzo 2020*: Pomeriggi di formazione per studenti e docenti sui temi: **Food recycling, Wastewater recycling e Critical metals recycling**

Aprile 2020*: Consegna del Premio agli elaborati multimediali fatti da studenti e docenti sugli esperimenti effettuati nei labs PLS.

(Prof. Massimiliano D’Arienzo,
massimiliano.darienzo@unimib.it)



PLS-Scienze e Tecnologie per l'Ambiente

per studenti (classi 4 e 5) e insegnanti: (Prof. Chiara Urani, chiara.urani@unimib.it)



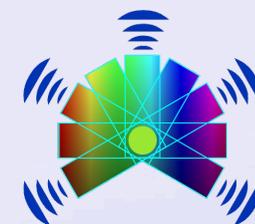
Valutazione della qualità ambientale mediante uso di bioindicatori

Attività articolata in più giornate: 1) parte teorica; 2) attività di campo con valutazioni e osservazioni del territorio, e raccolta di campioni; 3) preparazione e analisi dei campioni. (periodo **marzo-aprile**)

Eutrofizzazione dei laghi: un urgente problema ancora irrisolto.

Parte teorica: importanza dei laghi come risorsa idrica; una panoramica dei laghi nel mondo; impatto antropico sui laghi ed eutrofizzazione; sono coinvolti anche i cambiamenti climatici? Fitoplancton, produzione primaria e alghe potenzialmente tossiche.

Attività di laboratorio e pratica: riconoscimento, conteggio e stima dei biovolumi delle alghe; calcolo della produzione primaria; analisi dei dati ottenuti e confronto con dati di letteratura. (periodo **marzo-aprile**)



Piano Nazionale
Lauree Scientifiche

Attività teorico-pratica su: I metodi alternativi e complementari alla sperimentazione animale: sappiamo davvero di cosa si tratta e chi li utilizza? Parliamone in modo scientifico.

Alle lezioni teoriche seguiranno attività di gruppo allo scopo di: *i*) ragionare su una problematica di interesse ambientale; *ii*) insegnare con metodo cooperativo la pianificazione e stesura di un breve progetto scientifico su una tematica proposta dai docenti e che rientra nell'oggetto dell'attività. (periodo **febbraio-marzo**)

Quanto rumore abbiamo in città?

Attività comprendente una parte teorica sulla fisica del suono e una parte pratica di monitoraggio e valutazione del rumore in ambiente fortemente urbanizzato. (periodo **metà gennaio-aprile**)

Valutazione chimica della qualità delle acque mediante:

determinazione del contenuto di ossigeno disciolto; determinazione per via spettrofotometrica del contenuto di ferro disciolto; determinazione della durezza. (periodo **febbraio**)



per studenti:

Laboratorio: "Come va il mondo? La risposta dei numeri." Una giornata in università (11 o 12 febbraio 2020, h. 9.30-16.00), un incontro a scuola e attività di supporto a distanza.

L'obiettivo del laboratorio è l'acquisizione degli strumenti statistici di base necessari per interpretare come va il mondo sulla base dei fatti e cercherà di spiegare agli studenti che il mondo va meglio di quanto non appaia, e che il mondo non si può capire senza numeri né soltanto con i numeri. Il laboratorio di quest'anno fa riferimento al libro "Factfulness, sottotitolo: Dieci ragioni per cui non capiamo il mondo e perché le cose vanno meglio", dello statistico svedese Hans Rosling. Gli studenti saranno alfabetizzati al software R per produrre un report finale.

Laboratorio: "Primi passi di Data Science. Un hackathon per padroneggiare le basi della Statistica risolvendo un problema". (classi 3°-4°) Tre giornate in università nel mese di luglio, due giornate di laboratorio (6 h ciascuna) ed un successivo incontro (3 h) di discussione e valutazione del lavoro individuale.

L'attività è un hackathon: si assegnerà un compito e un dataset agli studenti che dovranno risolvere il problema assegnato e presentare i risultati nell'ultima giornata. Gli studenti saranno alfabetizzati al software Orange DM per poter eseguire le analisi e produrre un report finale.

L'obiettivo è l'acquisizione degli strumenti statistici di base necessari per risolvere un problema di classificazione o previsione; e la conoscenza di un software di data mining per l'acquisizione di dati, l'analisi e la visualizzazione dei risultati.



per insegnanti:

Corso: "Python Notebooks per la Data Science e il Machine Learning. Introduzione ad uno degli strumenti più utilizzati per l'analisi di Big Data." Due giornate tra marzo ed aprile.

Machine Learning (6h) verranno presentati, da un punto di vista teorico alcuni dei principali approcci al Machine Learning per l'analisi di Big Data, in particolare per la classificazione dei dati, con tecniche sia supervisionate sia non supervisionate.

Python Notebooks (6h) la seconda giornata ha l'obiettivo di far conoscere uno dei principali strumenti per la Data Science, con l'utilizzo di dataset e esempi pratici preparati per il corso.

