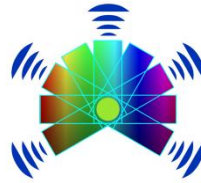




**Università
degli Studi
di Ferrara**



**Piano Nazionale
Lauree
Scientifiche**

Corso di formazione **Interdisciplinare per insegnanti della scuola secondaria di secondo grado**

Scienza per l'ambiente e lo sviluppo sostenibile

OBIETTIVI

Il corso di formazione è dedicato agli insegnanti di discipline scientifiche della scuola secondaria di secondo grado ed ha come obiettivo la realizzazione di percorsi trasversali che integrino le competenze delle diverse discipline. Nello specifico, viene descritto come il tema della Sostenibilità possa essere declinato all'interno dei vari ambiti disciplinari coinvolti nel corso.

AMBITI SPECIFICI

Il corso prevede di approfondire ed integrare tra loro le competenze delle diverse discipline scientifiche – biologia, biotecnologie, chimica, geologia, fisica, informatica e matematica – e di fornire gli strumenti per poter svolgere attività didattica di tipo laboratoriale negli argomenti trattati.

DESCRIZIONE SINTETICA

Il tema della Sostenibilità, che rappresenta il denominatore comune dei vari incontri, verrà declinato usando il linguaggio specifico delle varie discipline coinvolte. Gli argomenti trattati durante il corso riguarderanno: Bioeconomia, bioraffineria e gestione sostenibile delle risorse; rilevamento di potenziali inquinanti, nel terreno e nelle acque fluviali, e dei loro flussi geochimici; processi fotoelettrochimici per produrre energia pulita e rimuovere composti inquinanti; tipologie di fonti energetiche, il loro utilizzo sostenibile ed il loro impatto sulla società; efficienza energetica dei calcolatori; modelli microscopici e macroscopici per il traffico veicolare.

COMPETENZE ATTESE IN USCITA:

- capacità di applicare il concetto di sostenibilità alle varie discipline trattate;
- possibilità di trattare gli argomenti approfonditi nel corso con collegamenti tra le diverse discipline;
- capacità di realizzare semplici esperienze di laboratorio per spiegare/sperimentare le conoscenze acquisite;
- capacità di progettare in modo autonomo percorsi didattici interdisciplinari.

REQUISITI DI AMMISSIONE

Al corso sono ammessi gli insegnanti delle scuole secondarie di secondo grado in possesso della laurea magistrale o di quella del vecchio ordinamento.

Le classi di concorso che rientrano tra gli obiettivi del corso di formazione sono:

A-20 Fisica (ex 38/A),

A-26 Matematica (ex 47/A),

A-27 Matematica e fisica (ex 49/A),

A-28 Matematica e scienze (ex 59/A),

A-32 Scienze della geologia e della mineralogia (ex 11/A; 54/A),

A-34 Scienze e tecnologie chimiche (ex 12/A; 13/A; 66/A),

A-41 (ex 42/A) - Scienze e tecnologie informatiche

A-47 Scienze matematiche applicate (ex 48/A),

A-50 Scienze naturali, chimiche e biologiche (ex 60/A).

Il numero massimo partecipanti è fissato a 60 docenti.

DOMANDA DI AMMISSIONE

La domanda di ammissione va presentata entro il 16 settembre 2019 compilando il modulo di iscrizione disponibile sulla piattaforma SOFIA del MIUR alla pagina web www.istruzione.it/pdof. (ID Corso: 31573). Il Comitato promotore si riserva di selezionare i partecipanti e pubblicare l'elenco degli ammessi Sulla pagina web a partire dal 19 settembre 2019.

DURATA E ARTICOLAZIONE

L'attività formativa consiste in un impegno complessivo di 25 ore suddivise in 18 ore in presenza e 7 ore di lavoro individuale.

L'attività è articolata in sei incontri pomeridiani, che si svolgeranno dal 23.09.2019 al 31.10.2019 con frequenza settimanale, della durata di tre ore; ogni incontro comprende lezioni frontali e/o attività di laboratorio/esercitazione. Al fine di garantire un'adeguata partecipazione alle attività di laboratorio, alcuni corsi si potranno svolgere in 2 turni con 30 partecipanti ciascuno.

Al termine del corso è prevista la progettazione di un'unità didattica interdisciplinare sugli argomenti del corso: tale attività potrà essere realizzata da gruppi di docenti di discipline diverse.

MODALITÀ /VERIFICA

Il corso attribuisce complessivamente 1 Credito Formativo Universitario (CFU). Per poter conseguire il credito formativo è richiesta la presenza ad almeno 4 dei 6 incontri e la presentazione dell'unità didattica interdisciplinare. Tale unità deve essere relativa ad almeno 3 degli argomenti presentati durante il corso.

QUOTA DI ISCRIZIONE

La partecipazione al corso è completamente gratuita in quanto interamente sostenuta dal Piano Lauree Scientifiche delle aree disciplinari coinvolte in questo progetto.

DATE E SEDE DEL CORSO

Il corso si svolgerà presso l'Università degli Studi di Ferrara, nelle seguenti sedi: Polo Chimico e Biologico, Via L. Borsari 46; Polo Scientifico Tecnologico, Blocco B e Blocco C, Via G. Saragat 1; Dipartimento di Matematica e Informatica, via Machiavelli 30; Palazzo Manfredini, via Muratori 9. Dettagli su orari e luoghi verranno pubblicati sul sito sul sito:

<http://www.istruzione.it/pdof/> (ID Corso: 31573)

e comunicati per email agli iscritti al corso.

PROGRAMMA

SCIENZE BIOLOGICHE E BIOTECNOLOGIE

Dott. Elena Tamburini, Dipartimento di Scienze della Vita e Biotecnologie

Scienze biologiche

Bioeconomia circolare e gestione integrata delle risorse per uno sviluppo sostenibile.

La bioeconomia è stata assunta dall'Unione Europea come asse strategico di sviluppo in grado di conciliare sicurezza alimentare, utilizzo di risorse rinnovabili e riduzione delle emissioni climalteranti. La sostituzione di materie prime fossili con biomasse a ciclo breve di carbonio, per quanto rinnovabili, è sempre sottoposta al duplice vincolo della disponibilità di suolo, della disponibilità di acqua e della produttività degli ecosistemi. La bioeconomia presuppone quindi una riformulazione dei criteri di gestione sostenibile delle risorse che permettano di valutare adeguatamente il rapporto costi/benefici sia ambientale che sociale di un prodotto o di un insieme di co-prodotti nel loro intero ciclo di vita.

Biotecnologie

I microrganismi e i bioprocessi alla base del nuovo modello di bioraffineria.

La bioeconomia si basa sul concetto di bioraffineria e comprende le produzioni alimentari, di biocarburanti e di biomateriali che possono far fronte alle sempre maggiori necessità dovute all'aumento della popolazione globale. Minimizzando l'uso di risorse primarie e promuovendo il riciclo ed il riuso intelligente dei rifiuti organici da un lato, e utilizzando microrganismi e bioprocessi per la conversione del carbonio organico in *bio-based chemicals* e bioplastiche dall'altro, le bioraffinerie possono dare un contributo fondamentale alla creazione di un nuovo modello di sviluppo sostenibile.

CHIMICA

Dott. Roberto Argazzi, Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche

Usiamo la luce! L'approccio fotoelettrochimico alla produzione di energia pulita e al disinquinamento ambientale.

La lezione si propone di mostrare come sia possibile sfruttare le proprietà di semplici ossidi metallici semiconduttori, come il biossido di titanio (TiO_2), l'ossido tungstico (WO_3) e l'ematite (Fe_2O_3), facilmente ottenibili in laboratorio, per costruire dispositivi denominati celle fotoelettrochimiche (PEC) azionati dalla luce. Essi sono in grado di produrre energia elettrica, combustibili puliti come l'idrogeno ed eliminare composti inquinanti in sistemi destinati al disinquinamento ambientale.

SCIENZE GEOLOGICHE

Prof. Gianluca Bianchini, Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra

Determinazione analitica di potenziali inquinanti nelle matrici ambientali e calcoli dei relativi flussi geochimici.

Dopo opportuna introduzione all'importanza degli studi geochimici nelle scienze ambientali, i partecipanti verranno scissi in due gruppi che si alterneranno in due distinti laboratori. Nel primo laboratorio verranno analizzati una serie di potenziali inquinanti disciolti in matrici liquide quali le acque fluviali, attraverso l'utilizzo di fotometri. Nel secondo laboratorio verranno analizzati

potenziali inquinanti in matrici solide quali le particelle del solido sospeso presenti nelle acque fluviali e comuni terreni dediti ad attività agricola, attraverso uno strumento che effettua combustione del campione e separazione cromatografica dei composti rilasciati. Seguiranno lezioni in cui è possibile vedere le modalità con le quali oltre a comuni analisi chimiche si possono effettuare analisi isotopiche di notevole importanza per comprendere l'origine dei contaminanti, attraverso spettrometria di massa. Il modulo di insegnamento si completa con l'impostazione di calcoli volti a stimare l'entità dei flussi elementari fra varie sfere geochimiche quali la pedosfera, l'idrosfera e l'atmosfera.

FISICA

Prof. Giovanni Fiorentini, Prof. Donato Vincenzi, Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra

Energia e società

Scopo della lezione è fare un'introduzione al concetto di energia ed alle sue applicazioni, per fornire conoscenze di base sui diversi aspetti dei sistemi energetici. Punto di partenza è una riflessione sul concetto di energia, e sul modo con cui viene presentata nei diversi corsi universitari. Energia come capacità di compiere lavoro, equivalenza massa-energia, conservazione dell'energia ed invarianza nel tempo delle leggi della fisica. Unità di misura usate per l'energia e determinazione del contenuto energetico in funzione della massa: dal petrolio alla cioccolata, dalle batterie all'uranio. La distinzione fra fonti di energia e vettori di energia. Il sole come origine della maggior parte delle nostre fonti energetiche. Da dove prende energia il Sole? Un undicesimo comandamento: non sprecare. La seconda parte del modulo di fisica sarà dedicata al processo di trasformazione dell'energia mediante celle fotovoltaiche; in particolare, si vedrà come ricavare la curva corrente-tensione della cella e come valutarne l'efficienza.

INFORMATICA

Dott. Enrico Calore, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, sede di Ferrara

Efficienza energetica dei computer. Come scrivere programmi paralleli per risparmiare tempo ed energia.

Nell'ultimo decennio il parallelismo all'interno dei moderni processori ha continuato ad aumentare e risulta evidente che programmi non in grado di eseguire calcoli in parallelo non siano in grado di sfruttare a pieno la potenza di calcolo contenuta in questi processori. Una inefficienza di questo tipo risulta tipicamente in uno spreco di tempo, ma anche di energia consumata, cosa che potrebbe essere evitata "semplicemente" scrivendo programmi paralleli. Durante il laboratorio vedremo come l'efficienza energetica dei computer dipende anche da come vengono eseguiti i calcoli, e quindi che scrivendo programmi in modo opportuno sia possibile ridurre l'energia consumata dagli stessi.

MATEMATICA

Dott. Massimiliano Daniele Rosini, Dipartimento di Matematica e Informatica

Modelli microscopici e macroscopici per il traffico veicolare: teoria ed applicazioni

Dopo aver introdotto regole di base sulla interazione tra i veicoli, dedurremo un modello microscopico per l'evoluzione del traffico. In seguito, assumendo la validità dell'ipotesi del continuo, dedurremo un modello macroscopico come limite particellare di modelli microscopici. Mostriamo come tali modelli siano in grado di riprodurre l'evoluzione del traffico considerando esempi realistici e simulazioni con il computer. Ne evidenzieremo le differenze e spiegheremo quando è preferibile l'utilizzo dei modelli macroscopici. Andremo poi a generalizzare il nostro

modello macroscopico al caso di strade non omogenee lungo le quali siano presenti ‘ostacoli’, come semafori, caselli autostradali o lavori in corso. Il modello così ottenuto ci permetterà di considerare problemi di ottimizzazione, come la sincronizzazione dei semafori per ottenere l’onda verde. È consigliata la conoscenza preliminare dei concetti di derivata, integrale e del teorema di Gauss-Green.

DIRETTORE DEL CORSO:

Prof. P. Lenisa

Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra.

COMITATO PROMOTORE:

- Prof. Silvia Ghirotto, Dipartimento di Scienze della Vita e Biotecnologie
Referente PLS-Biologia
- Dott. Ilaria Lampronti, Dipartimento di Scienze della Vita e Biotecnologie
Referente PLS-Biotecnologie
- Prof. M. Chiara Pietrogrande, Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche
Referente PLS-Chimica
- Prof. Paolo Lenisa, Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra
Referente PLS-Fisica
- Prof. Michele Morsilli, Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra
Referente PLS-Geologia
- Prof. Carlo Giannelli, Dipartimento di Matematica e Informatica
Referente PLS-Informatica
- Prof. M. Teresa Borgato, Dipartimento di Matematica e Informatica
Referente PLS-Matematica