

1. DIPARTIMENTO: Fisica e Geologia (CdL **OTTICA e OPTOMETRIA**)

SEDE: Polo didattico di Terni

TITOLO: Ottica ed Optometria: dai concetti di base alle nuove tecnologie per il miglioramento delle funzioni visive

DESCRIZIONE: Agli studenti verranno proposti percorsi personalizzati, sulla base della scuola di provenienza, che prevedono sia attività di Laboratorio di Ottica Geometrica che la partecipazione a uno o più Corsi di Aggiornamento proposti dal Corso di Laurea in Ottica ed Optometria. Tali corsi, aperti anche ai professionisti del settore, presentano i fondamenti teorici, le competenze pratiche e le più recenti soluzioni tecnologiche riguardanti tematiche di grande attualità quali, ad esempio, il “Controllo della progressione miopica” (16 gennaio 2023) e “Cheratocono, dalla diagnosi alla terapia” (3 aprile 2023).

<https://www.fisgeo.unipg.it/fisgejo/index.php/it/didattica/corso-di-laurea-in-ottica-ed-optometria/corsi-di-aggiornamento.html>

PERIODO: Gennaio – Aprile 2023 (10 ore in 3 incontri)

DOCENTE: Carlo Cagini, Giovanni Carlotti, Daniele Fioretto, Stefano Lorè, Marco Madami

N. STUDENTI: 15

CONTATTI: daniele.fioretto@unipg.it

2. DIPARTIMENTO: Fisica e Geologia (CdL **FISICA**)

SEDE: Edificio di Fisica, Perugia

TITOLO: Elementi di Fisica della Materia e Tecniche del Vuoto

DESCRIZIONE: verrà illustrato agli studenti il concetto di vuoto e le diverse strumentazioni necessarie per ottenerlo; verrà mostrato come alcuni esperimenti siano possibili solo in condizioni di vuoto portando ad esempio alcuni esperimenti che hanno fatto la storia della Fisica, come l'esperimento di Davisson e Germer e altri esperimenti in camere in ultra alto vuoto.

PERIODO: Gennaio-Giugno (1 o 2 incontri da 2 ore da concordare con i docenti)

DOCENTE: prof. G. Carlotti, dr. A. Verdini

N. STUDENTI: 20-25 in presenza, online il limite è dato dalla capienza dell'aula o del sistema di videochiamata

CONTATTI: giovanni.carlotti@unipg.it, verdini@iom.cnr.it

3. DIPARTIMENTO: Fisica e Geologia (CdL **FISICA**)

SEDE: Edificio di Fisica, Perugia

TITOLO: Dai nuclei ai numeri

DESCRIZIONE: Negli esperimenti di Fisica Nucleare e Sub Nucleare un fascio accelerato di particelle incide contro un bersaglio fisso o un altro fascio inducendo una o più reazioni che producono altre particelle. Queste ultime vengono raccolte da rivelatori e convertite in dati. Come è possibile

trasformare il passaggio di una particella in numeri binari e poi in una misura di grandezze fisiche con la propria unità di misura? Il primo passo dell'analisi dati, dell'esperimento più semplice come di quello più complesso, è la calibrazione dei rivelatori. Verranno illustrati i principi teorici alla base di queste operazioni e poi i partecipanti verranno guidati nella procedura di calibrazione di un rivelatore al silicio utilizzato in un vero esperimento di Fisica Nucleare. Il PCTO avverrà in un'aula provvista di computer e non c'è rischio di esposizione a radiazioni ionizzanti.

PERIODO: Aprile-Maggio 2023 (20 ore 4 incontri da 5 ore)

DOCENTE: prof.ssa Sara Palmerini

N. STUDENTI: 8

CONTATTI: sara.palmerini@unipg.it

4. DIPARTIMENTO: Fisica e Geologia (CdL **FISICA**)

SEDE: Edificio di Fisica, Perugia – Osservatorio di Coloti, Montone

TITOLO: **Osservazioni Astronomiche, programmazione ed esecuzione.**

DESCRIZIONE: L'Osservatorio Astronomico di Coloti è utilizzato per attività divulgative sull'astronomia oltre che per attività di osservazione scientifica. In maniera simile ad una osservazione per fini scientifici, l'organizzazione delle serate divulgative prevede di identificare quali oggetti potenzialmente interessanti siano osservabili ed elaborare un programma di osservazioni. L'attività proposta prevede attività di preparazione ed organizzazione delle osservazioni da svolgere presso il Dipartimento di Fisica e la partecipazione a serate osservative presso l'Osservatorio di Coloti.

L'attività presso l'Osservatorio di Coloti si svolgerà in orario notturno.

PERIODO: Febbraio-Maggio 2023 (40 ore in diversi incontri da concordare coi docenti)

DOCENTE: dr. Stefano Germani

N. STUDENTI: 1

CONTATTI stefano.germani@unipg.it

5. DIPARTIMENTO: Fisica e Geologia (CdL **FISICA**) e Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN)

SEDE: Edificio di Fisica, Perugia

TITOLO: **Rivelare l'invisibile.**

DESCRIZIONE: L'uso di radiazione ionizzante in vari ambiti della ricerca in Fisica, sia Nucleare che Sub Nucleare o Medica, è praticamente quasi indispensabile sia come metodo di test e calibrazione di rivelatori che come segnale da rivelare per studiare direttamente processi. Si propone l'utilizzazione di rivelatori non convenzionali (diamante, silicio amorfo idrogenato, pixel) per studiarne le caratteristiche quando investiti da fasci di radiazione ionizzante di vario tipo, soprattutto, ma non esclusivamente, per applicazioni di Fisica Medica. Verranno introdotti i principi di funzionamento dei sensori e poi gli studenti parteciperanno alla

procedura di acquisizione dei dati e alla successiva fase di analisi degli stessi. Il PCTO avverrà in laboratorio senza rischio di esposizione a radiazioni ionizzanti.

PERIODO: definibile nel periodo Aprile-Ottobre, escludendo il mese di Agosto, 2023. La durata del PCTO varia da un minimo di 20 ore ad un massimo di 40 ore, con modalità di frequenza da discutere caso per caso. E possibile il lavoro in gruppetti di 2-3 studenti.

DOCENTE: Dott. Leonello Servoli

N. STUDENTI: 3-12.

CONTATTI: leonello.servoli@unipg.it

6. DIPARTIMENTO: Fisica e Geologia (CdL **GEOLOGIA**)

TITOLO: Conoscere le Scienze della Terra: patrimonio geo-paleontologico, cambiamenti climatici, rischi geologici e studio dei geomateriali

PERIODO: Da definire con la scuola, tra Febbraio e Giugno. Durata 20 ore

DESCRIZIONE: Il percorso prevede lezioni frontali e attività di laboratorio finalizzate a fornire agli studenti un ampio bagaglio di conoscenze relative alle Scienze della Terra e alle loro applicazioni. Il percorso si compone di una parte introduttiva relativa al patrimonio geologico e paleontologico nazionale e locale, che funge da inquadramento per le sessioni successive e per far comprendere come lo studio del passato geologico possa essere una chiave di lettura importante per conoscere il futuro del nostro pianeta e i suoi cambiamenti globali. Successivamente, viene discusso il ruolo vitale delle Scienze della Terra nello studio dei gas serra e dei cambiamenti climatici. Si passa quindi all'esame dei principali rischi geologici (vulcanico, sismico e idrogeologico) e allo studio delle strategie di prevenzione che possono essere adottate a seguito di un'accurata conoscenza geologica del territorio. Il percorso si conclude con un modulo dedicato ai geomateriali, che si snoda tra una prima parte dedicata allo studio e alla caratterizzazione delle proprietà chimiche, fisiche e strutturali dei materiali ed una seconda parte dedicata alle applicazioni di tali materiali nelle attività umane. Le attività possono essere svolte tanto a scuola quanto presso il Dipartimento di Fisica e Geologia (Piazza dell'Università, Perugia), accordandosi con i tutor. Programma: Giorno 1 – 4 ore Patrimonio geo-paleontologico Introduzione al Sistema Terra e al ciclo delle rocce. Riconoscimento di varie tipologie di rocce (sedimentarie, vulcaniche, metamorfiche). Introduzione alla paleontologia. Riconoscimento di macro- e microfossili. Introduzione sull'analisi e la comprensione delle variazioni climatiche del passato quale potenziale chiave di lettura di quelle attuali. Giorno 2 – 4 ore Studio dei gas serra ed introduzione al rischio vulcanico via Pascoli 06123 Perugia Marco Cherin (+39) 075 585 2626 marco.cherin@unipg.it Definizione di gas serra e loro effetti sulla temperatura del pianeta Terra. Il percorso proposto è finalizzato a definire il ruolo delle Scienze della Terra nello studio delle variazioni di temperatura sul nostro pianeta a breve e lungo termine. Introduzione dei concetti base ed esperienze in laboratorio di vulcanologia sperimentale. Il percorso proposto è finalizzato a illustrare l'importanza dello studio sperimentale dei fenomeni eruttivi al fine di comprenderne i meccanismi di innesco, evoluzione e mitigare il rischio vulcanico. Giorno 3 – 4 ore Rischio sismico La sismologia storica e strumentale. Relazioni tra struttura geologica (faglie) e terremoti. Addestramento all'utilizzo dei cataloghi sismologici dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) e all'utilizzo della rete sismica del progetto School Shake. Giorno 4 – 4 ore

Rischio idrogeologico Introduzione al concetto di rischio idrogeologico. Fenomeni di dissesto del territorio e del costruito. In particolare il percorso proposto è finalizzato a spiegare il legame tra la presenza dell'acqua nel terreno e i fenomeni di dissesto (frane, sprofondamenti, cedimenti fondali, ecc.). Verranno illustrate, tramite lezioni teoriche ed esperimenti pratici, le cause meccaniche che determinano l'aumento di questi fenomeni quando nei terreni è presente acqua. Giorno 5 – 4 ore Geomateriali I minerali: risorse e rischi per l'uomo e per l'ambiente. Verrà fornita una panoramica dei minerali intesi come georisorse, fonte della maggior parte delle materie prime, il loro ruolo per una terra più sostenibile, ma anche il pericolo che alcuni di essi possono rappresentare per la salute umana. Verranno illustrate, con esempi pratici, le caratteristiche principali dei minerali e le modalità per riconoscerli attraverso osservazioni a diverse scale: dal campione a mano, al microscopio da mineralogia, fino alla diffrazione di raggi X.

POSTI DISPONIBILI: 40

DOCENTI: Prof. Marco Cherin – marco.cherin@unipg.it , Dott.ssa Amalia Spina – amalia.spina@unipg.it

7. DIPARTIMENTO: Fisica e Geologia (CdL **GEOLOGIA**)

TITOLO: Economia circolare e sviluppo tecnologico: un laboratorio green

PERIODO: Da definire con la scuola, tra Gennaio e Marzo Durata 32 ore

DESCRIZIONE: Il percorso PCTO proposto è volto ad approfondire la tematica della transizione ecologica e toccare con mano il significato di “economia circolare” e “sostenibilità ambientale”. Obiettivo principale: partire dall'economia circolare per ridurre la produzione di rifiuti, incentivare il riuso dei materiali, conoscere le opportunità di occupazione del settore green, aumentare la sostenibilità dei territori, favorire l'innovazione e lo sviluppo di nuove competenze. La necessità di promuovere uno sviluppo sostenibile, che abbatta il consumo di materie prime non infinite e tuteli la salute dell'uomo e dell'ambiente, coinvolge molti settori dell'industria e della ricerca scientifica che verranno illustrati insieme ai concetti base di transizione ecologica, economia circolare e sostenibilità ambientale. GIORNO 1 – 2 ore Lezione teorica in cui verrà presa in esame la nuova politica di coesione dell'Unione Europea denominata Next Generation EU, volta a stimolare una “ripresa sostenibile, uniforme, inclusiva ed equa” dopo la pandemia da COVID-19. Nello specifico, ci si soffermerà sulla seconda Missione di Next Generation EU, denominata “Rivoluzione verde e transizione ecologica” con particolare riferimento alle tematiche di sostenibilità ambientale ed economia circolare. Accanto alle prime sei risorse naturali (acqua, aria, petrolio, gas naturale, carbone e minerali), sul cui sfruttamento si basa la civiltà odierna, si parlerà della settima risorsa, ovvero il materiale riciclabile, e il suo ruolo per la protezione delle risorse naturali. Si passerà quindi all'approfondimento di una classe di materiali geologici, protagonisti molto importanti nell'ambito dell'economia circolare, chiamati “minerali industriali”. Questi vengono estratti per il loro valore commerciale come materie prime o come additivi in una vasta gamma di applicazioni. La nuova “rivoluzione industriale” con tecnologie verdi (motori elettrici, pannelli fotovoltaici, marmitte catalitiche, infrastrutture ICT) si fonda su una serie di elementi – i “metalli rari” – estratti o allo stato naturale o, dopo trattamenti specifici, dai minerali industriali. Solo per citare alcuni esempi, Niobio – Nb e Tantalio – Ta che vengono estratti da un minerale molto raro chiamato COLTAN; Litio – Li,

Cobalto – Co e Terre Rare (REE) impiegati nell'industria delle auto elettriche e delle energie via Pascoli 06123 Perugia Marco Cherin (+39) 075 585 2626 marco.cherin@unipg.it rinnovabili. I processi industriali trasformano quindi i minerali e/o i metalli rari di partenza in prodotti da utilizzare e, infine, in prodotti di scarto da gestire come "rifiuti". Questi, al loro interno contengono gli stessi metalli preziosi necessari per la transizione ecologica e potrebbero quindi essere un'altra fonte potenziale e sostenibile per queste risorse diventando "materie prime secondarie". Questo scenario è noto con il nome di "urban mining", ovvero miniere urbane. GIORNO 2 – 4 ore Si studieranno i minerali industriali e si esamineranno le principali applicazioni in cui questa gamma di materiali trova impiego (ad esempio, industria del vetro, ceramici, cemento, fotovoltaico e telefonia). Verranno fornite agli studenti informazioni riguardanti i processi industriali che trasformano i minerali di partenza in prodotti da utilizzare (2 ore). In seguito, si passerà ad un approfondimento sui prodotti di scarto delle applicazioni studiate. Saranno presi in considerazione alcuni esempi virtuosi in cui i prodotti di scarto vengono reimpiegati come "materie prime secondarie", come ad esempio i rifiuti della demolizione di opere in muratura, le ceneri volanti di centrali a carbone e a biomassa, le scorie d'altoforno, i prodotti di scarto di processi chimici, batterie e lampade a fine vita, così come i campi di utilizzo di tali prodotti (geotecnica, agricoltura, industria delle costruzioni, recupero di metalli e terre rare da utilizzare ad esempio in dispositivi elettronici) (2 ore). L'ultima parte del PCTO sarà un'attività di laboratorio in cui gli studenti utilizzeranno un prodotto tecnologico (es. telefono cellulare) per isolarne le componenti ed attribuire a ciascuna materia prima (metalli pesanti, terre rare, semiconduttori) il minerale di provenienza. Si esamineranno quindi possibili fonti alternative di approvvigionamento che consentiranno agli studenti di "ideare" un apparecchio tecnologico partendo da materiali di scarto. GIORNO 3 – 2 ore Si prenderà in esame un dispositivo elettronico specifico (ad esempio il telefono cellulare). Verranno fornite agli studenti informazioni in merito alla sua composizione chimica e ai minerali utilizzati per la sua produzione. Il dispositivo elettronico verrà quindi smembrato e delle varie componenti ne verranno selezionate 4 che saranno poi utilizzate per le attività successive. La classe verrà suddivisa in 4 gruppi, tanti quante le componenti selezionate, e a ciascun gruppo sarà attribuito uno dei componenti. Le prime tre giornate verranno portate avanti presso la sede scolastica dai docenti universitari di riferimento. GIORNO 4, 5, 6, 7 – 4 ore per giornata, per gruppo Le ulteriori 4 giornate saranno dedicate singolarmente a ciascun gruppo e si svolgeranno presso i laboratori del Dipartimento di Fisica e Geologia dell'Università degli Studi di Perugia. Gli studenti studieranno, nella prima parte (2 ore), le tecniche analitiche impiegate per la caratterizzazione dei geomateriali e, successivamente, nella seconda parte della giornata (2 ore), utilizzeranno una delle tecniche prese in esame (Microscopio Elettronico a Scansione – SEM) per analizzare il componente che gli è stato attribuito. via Pascoli 06123 Perugia Marco Cherin (+39) 075 585 2626 marco.cherin@unipg.it GIORNO 8 – 4 ore Ciascun gruppo studierà gli elementi chimici di cui sono formati i componenti a loro attribuiti, e risalirà ai minerali/metalli naturali impiegati e ai prodotti di scarto da cui essi si possono estrarre. Per ciascun minerale/metallo gli studenti produrranno una scheda descrittiva. GIORNO 9 – 4 ore Verrà prodotta una restituzione grafica (ad esempio presentazioni, video, cartelloni) in cui verranno presentati i risultati dell'attività svolta dagli studenti nel corso del PCTO. I risultati delle attività portate avanti dagli studenti verranno presentate in occasione della "Festa di Geologia dell'Università degli Studi di Perugia" prevista per il giorno 21 Aprile 2023, che farà parte della serie di iniziative promosse dall'Università per festeggiare la Giornata Mondiale della Terra.

POSTI DISPONIBILI: 25-30 (una classe)

DOCENTI: Prof. Paola Comodi – paola.comodi@unipg.it , Dott.ssa Azzurra Zucchini – azzurra.zucchini@unipg.it