



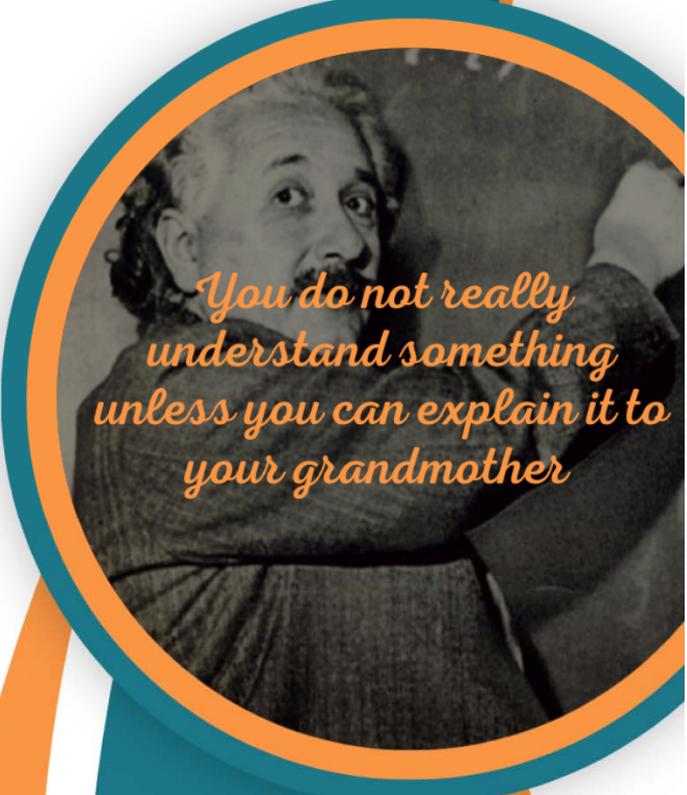
A.S. 2024/2025

# IL LINGUAGGIO DELLA RICERCA

Le lezioni per le  
Scuole  
Secondarie di Secondo Grado

A cura di

**Area territoriale di  
Ricerca – Bologna**



*You do not really  
understand something  
unless you can explain it to  
your grandmother*



<https://ldr-network.bo.cnr.it/Bologna/>

# IL PROGETTO

Il Linguaggio della Ricerca (LdR) promuove una stretta collaborazione tra il mondo scolastico e quello scientifico. È rivolto agli studenti delle scuole secondarie di I e II grado e ha lo scopo di suscitare il loro interesse per il mondo della ricerca coinvolgendoli nella divulgazione scientifica utilizzando l'italiano e l'inglese. Il progetto si sviluppa in collaborazione con le scuole e si articola in più fasi:

1. incontro fra ricercatori e studenti, attraverso presentazioni nelle scuole o negli Istituti di ricerca;
2. esercitazioni laboratoriali o visite in laboratori di ricerca o aziende;
3. coinvolgimento degli studenti nell'azione di divulgazione dei contenuti appresi mediante la produzione di materiali divulgativi sotto la supervisione degli insegnanti;
4. momento finale di valorizzazione dei percorsi realizzati durante l'anno scolastico e di visibilità pubblica.

Il materiale realizzato dagli studenti parteciperà a un concorso tra scuole e i migliori lavori saranno premiati durante un Convegno Annuale.



# IL LAVORO DEGLI STUDENTI

Dopo l'incontro con il ricercatore, si richiede agli stessi studenti di trasformarsi in divulgatori, creando prodotti divulgativi come video, siti web, depliant, comic strips, eccetera, su quanto appreso. I prodotti divulgativi devono essere realizzati sia in italiano che in inglese: nel progetto LdR viene sottolineata costantemente la dimensione internazionale della ricerca e la necessità di saper comunicare i risultati. Tra i lavori realizzati dagli studenti vengono selezionati ogni anno i migliori che sono poi premiati ufficialmente nell'ambito di un Convegno Annuale organizzato all'inizio dell'anno scolastico successivo presso le singole sedi.

A questo link è possibile visionare alcuni prodotti realizzati dagli studenti

<https://ldr-network.bo.cnr.it/Bologna/prodotti-2019.html>



# LE LEZIONI PER L'A.S. 2024/2025

Lista delle lezioni organizzate per tematica

<b>Astronomia</b>	<b>5</b>
<b>Biodiversità</b>	<b>11</b>
<b>Biomedicina</b>	<b>17</b>
<b>Chimica e Biochimica</b>	<b>24</b>
<b>Clima e Ambiente</b>	<b>32</b>
<b>Fisica e Informatica</b>	<b>46</b>
<b>Fisica</b>	<b>47</b>
<b>Ingegneria Industriale</b>	<b>48</b>
<b>Matematica</b>	<b>49</b>
<b>Scienza e Internet</b>	<b>56</b>
<b>Scienze della Terra</b>	<b>53</b>
<b>Scienze dei Materiali</b>	<b>58</b>
<b>Scienza e Società</b>	<b>65</b>



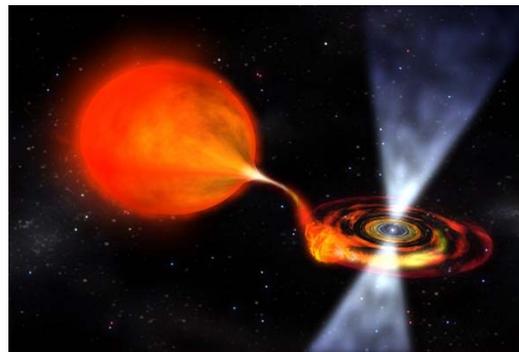


## ASTRONOMIA

### L'UNIVERSO VIOLENTO DELL'ASTRONOMIA X

#### *Le stelle NON stanno a guardare*

I sistemi stellari piu' comuni sono formati da due stelle. Quando uno dei due Soli esaurisce il proprio combustibile (prima o poi finisce anche nelle stelle!), la forza di gravita' non viene piu' controbilanciata dalla spinta verso l'esterno dovuta alla radiazione, e la stella implode. Il risultato e' un oggetto molto denso (detto "compatto"), la cui densita' e dimensione dipendono da quanto grande era la stella "genitore". E' facile intuire come i sistemi binari contenenti oggetti compatti, a causa delle enormi forze in gioco, danno origine ad una serie di fenomeni "esotici": la loro gravita' e' cosi' intensa che strappa materia dalla stella compagna che, convogliata dal campo magnetico, va ad impattare l'oggetto compatto, dando origine ad emissione nella banda dei raggi X. Dato che l'emissione X non puo' raggiungere la superficie della Terra, per la sua rilevazione bisogna portare gli strumenti al di fuori di essa. Per questo motivo e' l'astrofisica spaziale che si occupa dello studio di questi oggetti



#### **MAURO ORLANDINI**

*Istituto Nazionale di Astrofisica*

Si e' sempre occupato di astrofisica delle alte energie: la sua tesi di dottorato, svolta presso la SISSA di Trieste, riguardava sistemi binari in interazione. Dopo un periodo post-doc presso la NASA, e' rientrato in Italia per partecipare alla realizzazione del satellite per astronomia X BeppoSAX. Da allora lavora presso l'Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica di Bologna dove svolge attivita' di analisi dati ed interpretazione di oggetti compatti; partecipa alla definizione dei requisiti scientifici di missione spaziali future; e svolge inoltre attivita' didattica presso l'Universita' di Ferrara, sua citta' natale.



## ASTRONOMIA

### DALL'IPPOGRIFO AL SATURN V

#### *La corsa verso la Luna*

La conquista della Luna è stato un sogno fin dall'antichità ma si è rimasto nel campo della finzione fino alla metà del XX secolo quando, nella corsa agli armamenti della Seconda Guerra Mondiale, i tedeschi sviluppano i primi razzi a combustibile liquido. Con la fine della guerra, inizia la "Corsa allo Spazio", che vede in contrapposizione gli Stati Uniti (guidati da Wernher von Braun) e l'URSS (guidati da Sergei Korolev). Nella conferenza verranno raccontati gli sforzi compiuti dalle due nazioni per raggiungere l'obiettivo finale: la conquista della Luna. Sforzi che purtroppo non sono sempre stati coronati da successo, con vittime da entrambe le parti. Anche l'Italia ha avuto un ruolo attivo nella corsa allo spazio, essendo stata la quinta nazione a progettare e mettere in orbita un satellite artificiale e la prima ad avere una base di lancio europea. Verranno mostrate le ricadute tecnologiche della conquista dello Spazio, che hanno avuto importanti ripercussioni sulla vita di tutti i giorni. Infine si discuterà sul futuro della esplorazione lunare: le sonde Cinesi Chang'e, e la promessa del Vice Presidente Pence di mandare un americano sulla Luna entro il 2024.



#### **MAURO ORLANDINI**

*Istituto Nazionale di Astrofisica*

Si è sempre occupato di astrofisica delle alte energie: la sua tesi di dottorato, svolta presso la SISSA di Trieste, riguardava sistemi binari in interazione. Dopo un periodo post-doc presso la NASA, è rientrato in Italia per partecipare alla realizzazione del satellite per astronomia X BeppoSAX. Da allora lavora presso l'Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica di Bologna dove svolge attività di analisi dati ed interpretazione di oggetti compatti; partecipa alla definizione dei requisiti scientifici di missione spaziali future; e svolge inoltre attività didattica presso l'Università di Ferrara, sua città natale.

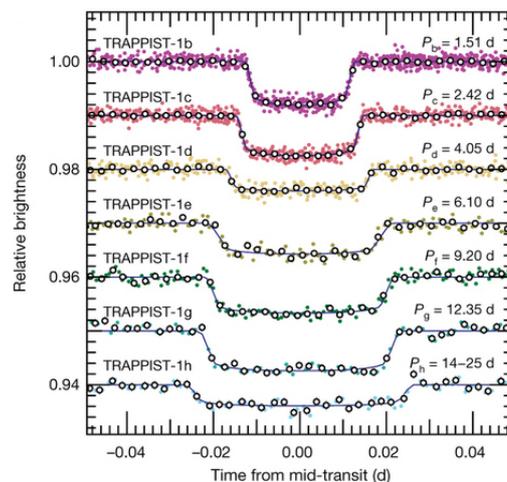


# ASTRONOMIA

## I PIANETI EXTRASOLARI

### *Da pura speculazione a misure sperimentali*

Una delle domande fondamentali che l'umanità si è posta è se siamo o meno gli unici esseri presenti nell'Universo. Questa domanda ha sempre affascinato i pensatori e filosofi di ogni tempo, e fino ad ora l'unica risposta, in assenza di prove sperimentali, era basata sulla pura speculazione e l'immaginazione. Dopo la scoperta nel 1995 del primo pianeta al di fuori del sistema solare, il loro numero è aumentato vertiginosamente, superando le 3000 unità. La domanda quindi se siamo o meno soli nell'Universo può essere discussa in termini scientifici. Verranno descritte le tecniche di rivelazione dei pianeti extrasolari, come si sta sviluppando nuova strumentazione per la loro rivelazione sia da terra che dallo spazio, e la nuova frontiera: l'invio di nano-satelliti alla volta del pianeta abitabile più vicino a noi, Proxima Centauri b, distante 4 anni luce dalla Terra.



### MAURO ORLANDINI

*Istituto Nazionale di Astrofisica*

Si è sempre occupato di astrofisica delle alte energie: la sua tesi di dottorato, svolta presso la SISSA di Trieste, riguardava sistemi binari in interazione. Dopo un periodo post-doc presso la NASA, è rientrato in Italia per partecipare alla realizzazione del satellite per astronomia X BeppoSAX. Da allora lavora presso l'Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica di Bologna dove svolge attività di analisi dati ed interpretazione di oggetti compatti; partecipa alla definizione dei requisiti scientifici di missione spaziali future; e svolge inoltre attività didattica presso l'Università di Ferrara, sua città natale.



# ASTRONOMIA

## QUANTO TRAFFICO IN CIELO!

### *Monitorare lo spazio per evitare collisioni e cadute*

Lo sviluppo tecnologico ci ha portato ad essere sempre più dipendenti dalle tecnologie di comunicazione e navigazione satellitare. A causa del crescente sfruttamento dell'ambiente spaziale, i satelliti sono esposti ad un rischio crescente di collisione con altri satelliti o con detriti. Attualmente sono catalogati circa 30.000 oggetti di dimensioni superiori a 10 cm, ma si stima che ci siano 1 milione di oggetti con dimensioni comprese tra 1 cm e 10 cm e più di 130 milioni di minuscoli oggetti, tra 1 mm e 1 cm. Qualsiasi possibile collisione avverrebbe ad una velocità relativa di circa 28.000 km/h, alla quale una particella di solo 1 grammo produrrebbe effetti devastanti sui satelliti operativi. Allo stesso tempo, gli oggetti possono rientrare sulla nostra Terra e creare pericoli per l'incolumità delle persone. Per mitigare questi rischi, una continua osservazione dello spazio viene attuata grazie a sensori radar e ottici, capaci di valutare e propagare l'orbita dei detriti o satelliti. Durante la lezione, verrà fatta una introduzione generale sulla situazione dell'ambiente spaziale, i possibili rischi e i rimedi. Verranno forniti dettagli sulle osservazioni radar, riportando esempi di misure reali.



### **GERMANO BIANCHI**

*Istituto Nazionale di Astrofisica*

Laureato in ingegneria delle telecomunicazioni, lavora presso il centro radioastronomico dell'INAF a Medicina (BO). E' responsabile del radiotelescopio Croce del Nord, una delle più grandi antenne di transito al mondo, ed è responsabile dello sviluppo tecnologico della nuova architettura radar bistatica per il monitoraggio di oggetti orbitanti chiamata BIRALES (Bistatic Radar for LEO Survey). E' il presidente del comitato tecnico-operativo italiano per il monitoraggio dei detriti spaziali e membro del Consorzio Europeo SST (Space Surveillance and Tracking).



## ASTRONOMIA

### GIOVE E LA MISSIONE JUNO

JUNO, selezionata nel 2005, è la seconda missione del programma New Frontiers della NASA e ha come obiettivo l'osservazione di Giove. Il lancio è stato effettuato il 5 Agosto 2011 da Cape Canaveral e l'arrivo in orbita gioviana è avvenuto il 4 luglio del 2016. La missione Juno ha lo scopo di analizzare le caratteristiche di Giove come rappresentante dei Pianeti Giganti. Infatti, Giove può fornirci le conoscenze necessarie per la comprensione dell'origine del sistema solare e dei sistemi planetari che si vanno scoprendo intorno ad altre stelle. La partecipazione italiana alla missione si basa sull'esperienza ormai consolidata nel campo degli spettrometri, camere ottiche e radio scienza.



#### **BIANCA MARIA DINELLI**

*Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima*

Laureata in Fisica e Dirigente di ricerca all'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del CNR di Bologna. Dal 1984 ricercatrice al CNR di Bologna, prima all'Istituto di Spettroscopia Molecolare e poi all'ISAC. Ha lavorato a The University of Chicago, USA e a UCL, Londra. Svolge ricerche nel campo dell'analisi degli spettri atmosferici (Terra e pianeti del sistema solare), partecipando a campagne di misura. E' coinvolta in progetti delle agenzie spaziali italiana (ASI) e europee (ESA, EUMETSAT). E' responsabile dello studio delle aurore di Giove con JIRAM (a bordo della sonda NASA Juno) e fa parte del Mission Advisory Group per la missione Earth Explorer 9 di ESA FORUM.



## ASTRONOMIA

### GALILEO E LE FAKE NEWS

#### *Storia e validità attuale del metodo scientifico.*

Galileo Galilei è forse lo scienziato italiano più noto al mondo per i suoi studi sulla caduta dei pesi e sul moto dei pianeti, il primo uomo ad aver usato il cannocchiale per studiare l'universo. I suoi straordinari successi, e quelli di tanti altri dopo di lui, erano dovuti al nuovo metodo scientifico da lui usato. Galileo, andando contro la dottrina dei seguaci di Aristotele, dava piena importanza agli esperimenti pratici e all'analisi matematica dei risultati, unico modo valido per interrogare la Natura. Questo nuovo tipo di fare ricerca porterà infine alla rivoluzione scientifica nel Cinquecento, alla rivoluzione industriale nel Settecento e, infine, alla tecnologia che noi usiamo adesso. Oggi una grande quantità di informazioni è disponibile grazie a internet, ma il metodo scientifico e la fiducia nella scienza sono messe in discussione da sostenitori di teorie antiscientifiche, dai terrapiattisti ai cospirazionisti vari, grazie anche alle dinamiche tipiche dei social media. È forse la fine del metodo galileiano?

In questa lezione viaggeremo tra presente e passato, utilizzando le scoperte di Galileo e le sue (dis)avventure per capire come una teoria può essere smontata, o no, dai fatti.



### VINCENZO PALERMO

#### *Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività*



Vincenzo Palermo è il direttore dell'istituto ISOF a Bologna e professore associato presso la Chalmers University in Svezia. Ha vinto vari premi scientifici, tra cui il FEMS LECTURER AWARD, il Premio della Società Italiana di Chimica Italiana, oltre al Premio Nazionale di Divulgazione Scientifica. Ha partecipato a varie edizioni del Festival della Scienza di Genova, della Notte del ricercatore e a trasmissioni televisive della RAI e di SKY, tra cui Superquark. Ha pubblicato con la HOEPLI una biografia di Einstein (La versione di Albert) nel 2015 ed una di Newton (Newton, la mela e Dio) nel 2016. Dal 2014 scrive per la rubrica "Storie di Scienza" di Sapere, la più longeva rivista italiana di divulgazione scientifica.



## BIODIVERSITÀ

### VIAGGIO VIRTUALE SUI SUOLI DELLE PRATERIE D'ALTA QUOTA

*Un tesoro sotto i nostri piedi in un clima che cambia*

Un viaggio alla scoperta delle praterie d'alta quota, con un occhio di riguardo al suolo, un delicato tesoro sotto i nostri piedi, tutto da scoprire e pieno di sorprese! Quanto tempo ci mette un suolo a formarsi e come cambia in relazione alle variazioni del manto nevoso innescate dai cambiamenti climatici? Lo sapete che ci sono più organismi viventi in un cucchiaino di suolo che abitanti sulla terra? Non ci resta che imboccare il sentiero e salire in alta montagna, per scoprire queste e tante altre meraviglie e il loro cambiamento

*In collaborazione con National Biodiversity Future Center*



#### MICHELE FREPPAZ

*Dipartimento DISAFA – Università di Torino*

Esperto di neve e suoli d'alta quota, è Professore ordinario presso il Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari dell'Università di Torino. Ha partecipato a progetti di ricerca sulle Alpi, nelle Montagne Rocciose, Ande e Himalaya, dove ha studiato l'impatto del ritiro dei ghiacciai e della riduzione dell'innevamento sulle proprietà del suolo e dell'acqua. La ricerca e la didattica sono le sue passioni, che lo gratificano pienamente solo se riesce a condividerle con il grande pubblico, attraverso conferenze, partecipazioni a programmi televisivi e incursioni nel mondo dell'arte.



## BIODIVERSITÀ

### GLI ALIENI SONO IN MARE: DOBBIAMO AVER PAURA?

Cosa si intende per “specie aliene” e come impattano sull’ambiente marino, sulla biodiversità e sulla società? Un viaggio virtuale nell’ambiente marino per conoscere direttamente e saper identificare questi organismi che stanno alterando il *mare nostrum*. La lezione comprende quiz divertenti per l’identificazione delle specie aliene quando si è in mare (es. i propaguli di *Hypnea corona* che rimangono in mano quando la scuoti), oppure l’individuazione di possibili vettori responsabili della loro introduzione (es. guscio di ostrica giapponese con le pliche dove si depositano le spore).



In collaborazione con National Biodiversity Future Center



#### ANTONELLA PETROCELLI

*Istituto di Ricerca Sulle Acque*

Laurea in Scienze Biologiche, Università di Pisa, è Ricercatore CNR presso l’Istituto di Ricerca Sulle Acque (IRSA) sede di Taranto. Le sue attività di ricerca si incentrano sulle macroalghe marine, con particolare riferimento alle specie aliene in ambienti di transizione, nei campi di biodiversità, economia circolare, biotecnologie. Si interessa principalmente di tassonomia, biologia ed ecofisiologia delle macroalghe; coltivazione di specie in acquacoltura multitrofica integrata; utilizzo di biomassa in applicazioni industriali ed ambientali (es. biorimediazione). È impegnata nella disseminazione e comunicazione dei risultati della ricerca.



# BIODIVERSITÀ

## LA BIODIVERSITÀ DELLE ALGHE

### *Una splendida risorsa per l'ambiente e l'industria*

Cosa sono le alghe, come si identificano e perché sono importanti? La lezione introduce e descrive l'importanza delle micro e macroalghe presenti nell'ecosistema marino. Si parlerà dell'importanza di questi organismi in termini di "supporto ai servizi ecosistemici" e di "valorizzazione della biodiversità" attraverso processi di economia circolare. La lezione è corredata da esempi pratici, illustrati da filmati su attività di ricerca condotti da esperti ricercatori nell'ambito degli obiettivi del Centro Nazionale di Biodiversità



*In collaborazione con National Biodiversity Future Center*



### **ANTONELLA PETROCELLI**

*Istituto di Ricerca Sulle Acque*

Laurea in Scienze Biologiche, Università di Pisa, è Ricercatore CNR presso l'Istituto di Ricerca Sulle Acque (IRSA) sede di Taranto. Le sue attività di ricerca si incentrano sulle macroalghe marine, con particolare riferimento alle specie aliene in ambienti di transizione, nei campi di biodiversità, economia circolare, biotecnologie. Si interessa principalmente di tassonomia, biologia ed ecofisiologia delle macroalghe; coltivazione di specie in acquacoltura multitrofica integrata; utilizzo di biomassa in applicazioni industriali ed ambientali (es. biorimediazione). È impegnata nella disseminazione e comunicazione dei risultati della ricerca.



# BIODIVERSITÀ

## GEODIVERSITÀ E BIODIVERSITÀ DELLE ISOLE OCEANICHE

Le isole oceaniche sono ottimi laboratori in cui studiare la diversità geologica (geodiversità), quella biologica (biodiversità) e la loro interazione. Gran parte delle teorie Darwiniane che hanno rivoluzionato il mondo della scienza a partire dalla seconda metà del 1800 nascono infatti proprio dopo aver esplorato numerose isole oceaniche a bordo del brigantino "Beagle". La lezione divulgativa si basa sulla lettura di alcuni passi tratti dalle opere letterarie di Darwin al fine di spiegare la nascita e l'evoluzione delle isole oceaniche e di illustrare la loro diversità geologica (geodiversità). Si dimostrerà infine come la biodiversità dipenda in gran parte dall'ambiente in cui vivono gli esseri viventi e come, allo stesso tempo, questi possano a loro volta modellarlo creando geodiversità.



*In collaborazione con National Biodiversity Future Center*



### CAMILLA PALMIOTTO

*Istituto di Scienze Marine - Bologna*

Camilla Palmiotto lavora nel campo della geologia e della geofisica marina. Durante il suo corso di studi ha focalizzato la sua ricerca nel capo dei limiti di placca oceanici trasformati, in particolare lungo la Dorsale Medio Atlantica e le faglie trasformati St. Paul, Romanche e Vema (Oceano Atlantico equatoriale) e la Dorsale Indiano Sud-Occidentale e la faglia trasformata Atlantis II.



## BIODIVERSITÀ

### LA RISPOSTA DELL'ECOSISTEMA MARINO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI E ANTROPICI

Aumento medio annuale delle temperature, sovrasfruttamento delle risorse, presenza delle marine litter eccetera, stanno modificando in maniera significativa l'ecosistema marino. Verranno presentate le modalità con cui i ricercatori studiano queste tematiche e descritti i principali effetti del riscaldamento climatico e dell'impatto antropico sia in termini di condizioni ambientali (es. acidificazione e anossie) che di biodiversità (es. arrivo di specie aliene, perdita di alcune specie).



*In collaborazione con National Biodiversity Future Center*



#### LUCILLA CAPOTONDI

*Istituto di Scienze Marine - Bologna*

Laurea in Scienze Geologiche; specializzazione in geochimica isotopica, Dottorato in Scienze della Terra. Dal 2001 è Ricercatrice presso ISMAR-CNR-Bologna. L'attività di ricerca riguarda lo studio dei Foraminiferi in sedimenti marini del Mar Mediterraneo, Oceano Atlantico e Antartide. Ha coordinato 5 progetti di Divulgazione Scientifica, è stata membro del Comitato organizzativo delle Olimpiadi di Scienze della Terra e dell'iniziativa "Settimana del Pianeta Terra". È autrice di articoli scientifici, divulgativi e prodotti audiovisivi in ambito geologico. È membro della Commissione Divulgazione Scientifica dell'Area di Ricerca di Bologna e coordina gli stages scuola-lavoro.



# BIODIVERSITÀ

## Interazioni tra geo-biodiversità e cambiamenti indotti dall'uomo in aree costiere e lagunari

Gli ambienti costieri sono le aree in cui si osserva la maggiore densità abitativa ed in cui sussistono in aree contigue ambienti urbani, industriali/produttivi, agricoli ed ambienti in regime di protezione ambientale.

Attraverso casistiche di studio ed il confronto di dinamiche ambientali in aree tropicali e temperate, verranno descritti e discussi i concetti ecologici di dinamica di popolazione dal punto di vista della prospettiva paesaggistica e come la geo-diversità e il cambiamento delle caratteristiche chimico-fisiche abbiano influenza sulla biodiversità in aree di costa bassa.



*In collaborazione con National Biodiversity Future Center*



### STEFANIA ROMANO

*Istituto di Scienze Marine - Bologna*

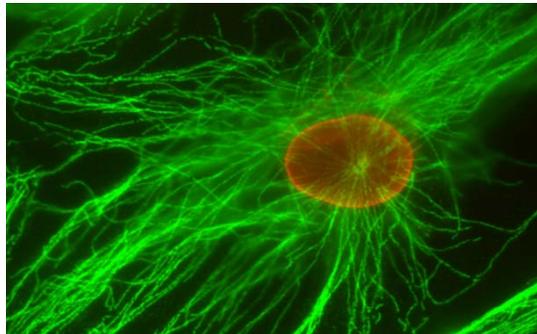
Lavoro come ricercatrice presso il CNR, Istituto di Scienze Marine. Nel 2002 ho conseguito la laurea in Scienze Ambientali e nel 2007 il Dottorato di Ricerca in biologia con una tesi dal titolo: La risposta di specie chiave nell'ecosistema lagunare veneziano alla contaminazione da metalli. Ho lavorato molto in ambienti costieri a clima tropicale in cui biosfera e geosfera ed antroposfera interagiscono ricercando un equilibrio dinamico per superare eventi meteoroclimatici a volte estremi. Nel mio lavoro prediligo lo studio della componente abiotica dell'ambiente cui applico un approccio interdisciplinare geochimico-geofisico del sistema acquatico.



## AL NUCLEO DEL PROBLEMA

### *Le malattie genetiche causate da difetti dell'involucro nucleare*

Da tempo si conosce la composizione del DNA, meno si conosce la struttura nucleare su cui si organizza il DNA. Tra il DNA e la membrana nucleare che circonda il nucleo c'è la lamina, un complesso di proteine polimerizzato a costituire una rete. La prima evidenza che proteine di lamina e proteine dell'involucro nucleare sono coinvolte nello svolgimento di importanti processi cellulari viene dalla similitudine tra due malattie, la distrofia muscolare di Emery–Dreifuss X-linked (EDMD1), causata dalla mutazione sul gene emerina, proteina dell'involucro nucleare, e la distrofia muscolare di Emery–Dreifuss autosomica (EDMD2), dovuta a mutazioni sul gene della lamina A. Da allora sono state scoperte molte malattie causate da difetti dell'involucro nucleare: sono le Laminopatie, malattie genetiche rare che possono presentare patologia specifica tissutale o patologia a carico di più tessuti. Nel 2002 una nuova mutazione sul gene della lamina A/C viene identificata come la causa di una malattia da invecchiamento accelerato. La lamina nucleare regola quindi anche l'invecchiamento del nostro organismo. Per scoprire i meccanismi molecolari non funzionanti e trovare una cura per le laminopatie c'è un lungo e affascinante lavoro di connessioni da fare, con un unico punto di partenza: il NUCLEO.



### **GIOVANNA LATTANZI & ELISABETTA MATTIOLI**

*Istituto di Genetica Molecolare «Luigi Luca Cavalli-Sforza»*

**Giovanna Lattanzi** è ricercatrice del CNR dal 1994, nel 1998 ha iniziato la ricerca sulle distrofie muscolari di Emery-Dreifuss causate da difetti dell'involucro nucleare e su malattie genetiche correlate quali progeria e lipodistrofie. La ricerca che coordina verte sulla patogenesi delle laminopatie. Sono presidente dell'associazione Network Italiano Laminopatie, una rete di centri di ricerca e diagnosi diffusa in tutta Italia. Attualmente è dirigente di ricerca CNR e responsabile dell'Unità Operativa di Bologna dell'Istituto di Genetica Molecolare «Luigi Luca Cavalli-Sforza».



**Elisabetta Mattioli** è ricercatrice del CNR dal 2008, la sua attività di ricerca è finalizzata alla comprensione dei meccanismi molecolari coinvolti nell'insorgenza delle distrofie muscolari e nelle patologie caratterizzate da invecchiamento precoce, associate a mutazioni del gene *LMNA* e chiamate laminopatie.



## BIOMEDICINA

### DIAMO UNA LEZIONE AI TUMORI!

Ogni giorno in Italia vengono diagnosticati oltre 1.000 nuovi casi di cancro. Stime recenti dicono che solo nel nostro paese vi sono ogni anno all'incirca 400.000 nuove diagnosi, con una maggiore incidenza negli uomini rispetto alle donne. Nonostante i progressi della tecnologia e della medicina nella lotta contro i tumori, molto ancora deve essere fatto per poter affermare che "il cancro è una malattia curabile". La diagnosi precoce e l'avvento di nuove terapie hanno consentito di salvare o di allungare la vita a molti pazienti oncologici. Il cancro è una malattia estremamente complessa e la scoperta di nuove cure richiede la cooperazione di figure professionali molto diverse tra loro (medici, fisici, chimici, biologi, ingegneri...) in grado di affrontare questa patologia da prospettive diverse. Lo scopo del corso è quello di fornire una panoramica su ciò che sappiamo sull'insorgenza e sulla diffusione del tumore nel nostro organismo, e sulle possibili strategie terapeutiche che da questo ne derivano. Parleremo di come si sviluppa un farmaco antitumorale, di chemioterapia, di terapia mediata dalla luce o dagli ultrasuoni, di immunoterapia e di nanomedicina.



#### **GRETA VARCHI**

##### *Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività*

Ha conseguito la laurea in Chimica Industriale e il dottorato di ricerca in Scienze Chimiche presso l'Università di Bologna. Durante la sua carriera ha trascorso alcuni periodi all'estero prima come visiting scientist (Marburg e Monaco di Baviera), poi come post-doctoral fellow presso la Stony Brook University (NY, USA). Nel 2002 è entrata a far parte dell'Istituto per la Sintesi Organica e Fotoreattività (ISOF) del CNR. I suoi interessi scientifici spaziano dalla sintesi di molecole biologicamente attive, alla preparazione di nanoparticelle bio-polimeriche per il drug delivery.



## BIOMEDICINA

### RIVOLUZIONE BIOTECNOLOGICA

#### *Globuli rossi ingegnerizzati come Cavalli di Troia per il trasporto di farmaci*

La complessità dell'organismo umano e delle malattie che lo colpiscono sono una sfida continua per chi studia e sviluppa nuovi farmaci. È praticamente impossibile trovare un farmaco utile, sicuro, che colpisce solo il bersaglio prefissato, con una durata d'azione giusta, senza effetti collaterali e con un profilo farmacocinetico perfetto. Negli ultimi decenni, i progressi nelle tecniche di somministrazione dei farmaci sono stati un fattore fondamentale per l'approvazione di nuove terapie. La collaborazione tra diversi specialisti - biologi, chimici, ingegneri, fisici- ha supportato lo sviluppo di nanomateriali e nanostrutture innovative, quali nanoparticelle polimeriche, supermagnetiche o d'oro, dendrimeri e liposomi per il trasporto dei farmaci nelle cellule bersaglio, offrendo la possibilità di portare ad un livello più alto la farmacologia. Nonostante i numerosi studi nel campo delle biotecnologie per la progettazione di nano-terapeutici, le barriere biologiche al trasporto di farmaci incontrate nella circolazione sanguigna rappresentano un grande problema, impedendo l'efficiente trasporto del farmaco ai tessuti/organi danneggiati.



#### CATERINA CINTI

##### *Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività*

La Dott.ssa Cinti ha ampia esperienza nell'insegnamento e nella formazione dei giovani. È stata professoressa associata aggiunta presso il College of Science and Biotechnology della Temple University, Philadelphia, PA, USA. È stata tutor di studenti di dottorato e universitari e supervisore di tesi dal 1997 al 2018. Svolge le sue attività di ricerca in campo biomedico, sviluppando nuove soluzioni terapeutiche e sistemi di somministrazione di farmaci con l'obiettivo di progettare e mettere a punto, a livello preclinico, strategie terapeutiche personalizzate per patologie con ad alto impatto sociale, come il cancro e le malattie cardiovascolari.

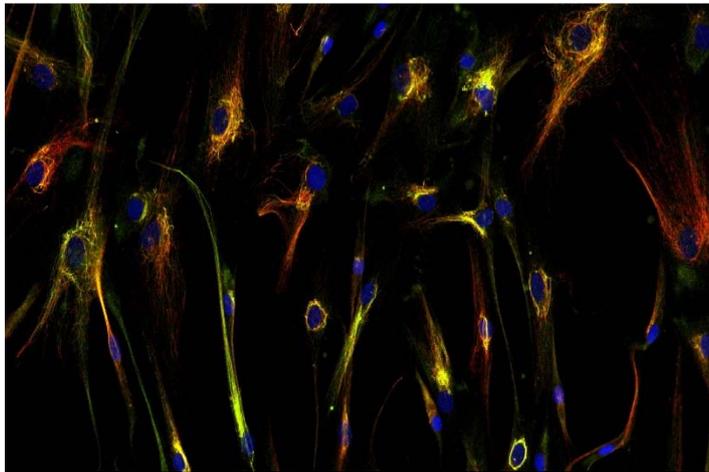


## BIOMEDICINA

### CELLULE STAMINALI E MEDICINA RIGENERATIVA

#### *Cosa sono e come cambieranno la medicina*

Durante la lezione si introdurrà il concetto di cellula, in particolare di cellula staminale e di medicina rigenerativa. Se ne discuteranno le caratteristiche, la storia e le possibili applicazioni mediche. Si mostreranno anche i principali strumenti per studiarle, attraverso immagini e descrizioni di procedure utilizzate nel laboratorio.



#### **CLAUDIA CAVALLINI**

##### *Laboratorio Nazionale INBB*

Responsabile di ricerca ed operativa del Laboratorio GUNA ATTRE (GUNA s.p.a.) e Responsabile operativa del Laboratorio Nazionale dell'Istituto Nazionale Biostrutture e Biosistemi (Laboratorio Nazionale di Biologia Molecolare e Bioingegneria delle Cellule Staminali), svolgo da 15 anni ricerca scientifica nell'ambito delle cellule staminali e della medicina rigenerativa, con particolare interesse in campo cardiologico. **G**li studi che stiamo conducendo mirano a scoprire gli effetti di stimoli fisici sul differenziamento delle cellule staminali adulte.

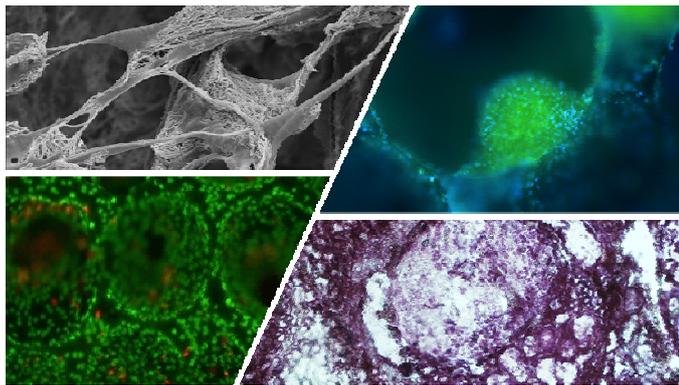


## BIOMEDICINA

### INTERAZIONE CELLULA-BIOMATERIALE

*Come i biomateriali per la medicina guidano il comportamento cellulare*

Il seminario propone un approfondimento sullo studio e la caratterizzazione, dal punto di vista biologico, di innovativi biomateriali nanostrutturati sviluppati all'ISSMC-CNR per applicazioni di medicina rigenerativa e la nanomedicina. Approfondiremo gli aspetti che combinano la **Biologia** alla **Scienza dei Materiali** con riferimenti specifici alle fasi della ricerca di un nuovo biomateriale (scaffolds 3D nanoparticelle, ecc), con particolare riferimento agli aspetti degli studi preclinici in laboratorio volti a validare la bioattività del materiale proposto. Si parlerà di **medicina rigenerativa**, **ingegneria tissutale/tumorale**, **modelli 3D in vitro**, **nanomedicina** e **medicina personalizzata**, dell'impiego di cellula staminali mesenchimali e dei limiti e delle prospettive future di questo ambito di ricerca.



#### **MONICA MONTESI e SILVIA PANSERI**

*Istituto di Scienza, Tecnologia e Sostenibilità per lo Sviluppo dei Materiali Ceramici - Faenza*

Responsabili del Cell/Materia BioLAB

**M. Montesi.** Esperienza nel campo della biologia cellulare e molecolare associate alla scienza dei materiali, delle nanotecnologie, l'ingegneria tumorale, medicina rigenerativa, design e lo studio di modelli cellulari 2D e 3D in vitro per lo studio dell'interazione cellula/biomateriale.

**S. Panseri.** Esperienza nell'ambito della nanotecnologia e medicina rigenerativa, di nuovi approcci di ingegneria dei tessuti e nanomedicina, nello studio in vitro dell'interazione cellula/biomateriale e in colture cellulari 3D.





## BIOMEDICINA

### DROGHE, ALCOOL, INCIDENTI STRADALI

#### *Un triangolo molto pericoloso*

Verranno illustrati gli effetti negativi dell'alcool e delle sostanze stupefacenti sull'organismo umano, con particolare riguardo agli incidenti stradali dei quali essi sono la causa principale e tenendo presente che l'incidente stradale è la prima causa di morte per i giovani di età compresa tra i 18 e i 35 anni.



#### **MARIA AUGUSTA RAGGI**

*Rotary International*

Professore Ordinario di Chimica Farmaceutica presso la Università di Bologna. Docente di " Approccio analitico-tossicologico alle sostanze d'abuso. Esperta nel settore delle Analisi Chimiche e Farmaco-Tossicologiche. Autrice di oltre 250 pubblicazioni nel campo delle analisi di formulazioni farmaceutiche e dello sviluppo di metodi innovativi per la identificazione di sostanze stupefacenti in fluidi biologici.



## BIOMEDICINA

### ALLARME DOPING: ASPETTI ANALITICI E TOSSICOLOGICI

*Un approccio scientifico con considerazioni etiche e sociali*

Diffusione di sostanze dopanti per migliorare le performance sportive dei giovani con gravi conseguenze sulla salute. Analisi delle principali classi di sostanze utilizzate e loro effetti.



#### MARIA AUGUSTA RAGGI

*Rotary International*

Professore Ordinario di Chimica Farmaceutica presso la Università di Bologna. Docente di " Approccio analitico-tossicologico alle sostanze d'abuso. Esperta nel settore delle Analisi Chimiche e Farmaco-Tossicologiche. Autrice di oltre 250 pubblicazioni nel campo delle analisi di formulazioni farmaceutiche e dello sviluppo di metodi innovativi per la identificazione di sostanze stupefacenti in fluidi biologici.



## CHIMICA E BIOCHIMICA

### DALLA FARMACIA DELLA NATURA ALLE CURE MODERNE

La lezione propone come caso studio l'Artemisinina, una molecola naturale estratta dalla pianta *Artemisia Annu* con spiccate proprietà antimalariche. A partire da questo estratto naturale si arriva attraverso una semplice trasformazione chimica a un derivato con una maggiore attività antimalarica, la diidroartemisinina, che è stato formulato ed è oggi il farmaco di elezione per il trattamento della malaria. La lezione si divide in un momento didascalico dove verrà esposta l'importanza della scoperta dell'Artemisinina quindi, partendo da questo caso specifico, come si passa da una molecola naturale ad un farmaco in commercio (dalla natura alla farmacia!) e un momento più originale dove si spiegherà come può evolvere la ricerca a partire dallo stesso principio attivo per arrivare alla sintesi di nuovi composti con diverse proprietà farmacologiche ad esempio antitumorali e antivirali. Obiettivo principale della lezione è spiegare come si sviluppa una ricerca scientifica a partire da quanto già conosciuto, l'importanza della chimica come strumento per migliorare le proprietà dei composti naturali e la necessità di ricorrere a un team interdisciplinare per arrivare a un risultato utile per la scienza e la società



#### MARIA LUISA NAVACCHIA

##### *Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività*

Maria Luisa Navacchia è laureata in Chimica Industriale e ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Scienze Chimiche. Dal 1999 al 2001 ha lavorato come ricercatrice presso i laboratori di Ricerca e Sviluppo di Processo dell'azienda farmaceutica GlaxoSmithkline S.p.A. Dal 2002 è ricercatrice presso l'Istituto di Sintesi Organica e Fotoreattività dove si occupa di progettazione e caratterizzazione di nuove molecole per applicazioni farmacologiche e di ricerca in campo ambientale per la purificazione di acque da inquinanti organici.



## CHIMICA E BIOCHIMICA

### NUOVE TECNOLOGIE IN ARMONIA CON LA NATURA

#### *La Scienza aiuta l'Economia Circolare*

Molte delle nostre attuali tecnologie (smartphone, computer, automobili) e fonti di energia rinnovabile dipendono da metalli che sono a rischio di approvvigionamento. Da qui la necessità di promuovere un modello economico basato sull'uso limitato (risparmio) ed intelligente (efficienza) delle materie prime, cioè l'economia circolare. La scienza gioca un ruolo importante per esempio rendendo più efficiente il riciclo dei materiali, sostituendo nei prodotti ad alta tecnologia gli elementi che scarseggiano e diffondendo la cultura della sostenibilità.



#### **ALBERTO ZANELLI**

##### *Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività*

La principale attività di ricerca di Alberto Zanelli riguarda l'elettrochimica di polimeri conduttori, oligomeri e molecole organiche per sensori, elettronica organica e fotovoltaico, ma anche Advanced Oxidation Process per la bonifica delle acque. Attualmente è coinvolto in alcuni progetti di divulgazione scientifica come "Ambasciatori delle materie prime a scuola", "E-Mining@School" e "Il linguaggio della ricerca". Dal 2019 al 2021 Alberto Zanelli è stato membro del direttivo del gruppo per la diffusione della chimica per la Società Chimica Italiana.



## CHIMICA E BIOCHIMICA

### GIOCHI DA TAVOLA... PERIODICA

#### *Il puzzle dei Critical Raw Materials*

Scienza, economia, conflitti, azzardo, bluff e strategia sono tutti ingredienti di una serie di vicende giocate sullo scacchiere mondiale, e sulla tavola periodica. Affronteremo il tema dei risvolti geopolitici legati al mondo delle materie prime, e seguiremo un approccio sequenziale. Proprio come nel gioco del puzzle, dapprima metteremo sul tavolo tutte le tessere gettandole lì senza ordine né logica apparente, poi le rimetteremo insieme, trasformando uno scenario confuso ed incoerente, in un quadro d'insieme ordinato ed interpretabile. Scopriremo come una parola di troppo a Washington, ed una frase non detta in Cina minaccino il buio nel resto del mondo, e come la possibilità di controllare lo stato della nostra salute dipenda da un giacimento di gas naturale in Algeria o Qatar.

H																	He	
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba			Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra			Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	F1	Uup	Lv	Uuq	Uuo
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		



#### PAOLO DAMBRUOSO

##### *Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività*

Il mio background scientifico e i miei interessi di ricerca si basano sulla Chimica Organica Sintetica. Nel corso della mia carriera, sviluppata sia in ambito accademico che industriale, mi sono confrontato con la chimica farmaceutica, la chimica organica sintetica e la caratterizzazione strutturale NMR di piccoli composti organici. Ho avuto 3 anni di esperienza in "hit to lead" e "lead optimization" in una grande azienda farmaceutica; ho sviluppato nuove metodologie sintetiche per la sintesi di piccole librerie mirate, nonché approcci innovativi basati su NMR per la determinazione della configurazione relativa nei composti organici. Sono affascinato dalle Reazioni Catalitiche Biomimetiche.

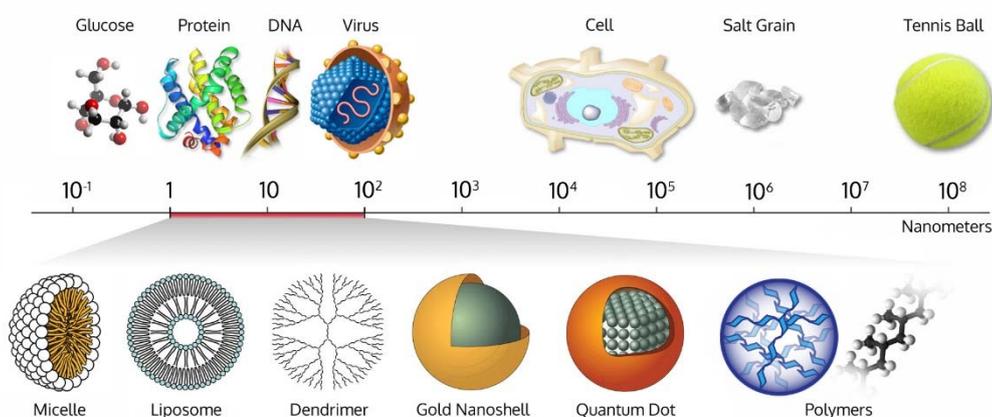


# CHIMICA E BIOCHIMICA

## NANOMEDICINA

### *Sistemi nanostrutturati per il trasporto di farmaci*

Durante la lezione si presentano alcune classi di farmaci come antitumorali e antibiotici e si parla del problema del loro rilascio, dei loro effetti collaterali, della loro scarsa specificità e della loro perdita di efficacia. Si presenta poi un approccio diverso a questi problemi: includerli in strutture nanometriche di vario tipo.



### ILSE MANET

#### *Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività*

Si è laureata in Chimica presso l'Università Cattolica di Leuven nel 1992 e nel 1998 ha conseguito il PhD in Scienze Chimiche presso l'Università di Bologna studiando sistemi supramolecolari luminescenti che fungono da antenne e sensori. Dal 1999 al 2001 è stata assegnista di ricerca presso il Dipartimento di Chimica Industriale A. Mangini e ha lavorato all'auto-assemblaggio in soluzione di derivati della Guanosina. Dal 2001 è ricercatrice presso l'Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività. La sua ricerca si concentra sullo studio di interazioni non covalenti in sistemi trasportatori di farmaci, sul legame di farmaci antitumorali e antibiotici a nanoparticelle, sulla fotoreattività di farmaci in soluzione e complessati ad un substrato biologico

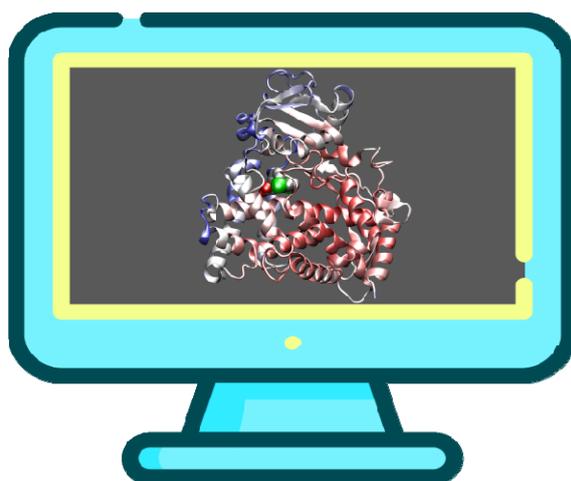


## CHIMICA E BIOCHIMICA

### LA CHIMICA AL COMPUTER

#### *Dal drug discovery allo sviluppo di nuovi materiali*

La chimica computazionale si occupa dello sviluppo ed applicazione di modelli matematici, basati sia sulla meccanica classica che quantistica, in grado di simulare sistemi chimici, con lo scopo di calcolarne le grandezze fisiche e prevederne le proprietà chimiche. L'uso del computer in chimica può essere fatto risalire all'inizio degli anni '50, quando furono disponibili i primi software. Negli ultimi anni si è assistito ad un aumento nel numero di ricercatori che utilizzano tali tecniche, facilitato, dall'incremento della potenza di calcolo (hardware), dal miglioramento dei codici informatici (software) sempre più user friendly.



#### **DANIELE VECLANI**

##### *Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività*

Nato a Mestre nel 1985, ha ottenuto la laurea magistrale in chimica con lode presso l'Università Cà Foscari Venezia nel 2013. Nel 2018 ha ottenuto il titolo di dottore di ricerca (Ph.D) in Scienze dell'Ingegneria Energetica ed Ambientale presso l'Università degli Studi di Udine. La sua ricerca scientifica si focalizza sullo studio computazionale di molecole di interesse farmaceutico e biologico e lo studio dell'interazioni di tali molecole con materiali nanostrutturati. Attualmente ricopre la posizione di assegnista presso ISOF CNR, e si occupa di sistemi fotocatalitici e loro interazioni con superfici solide.



## PARTICELLE BIOCERAMICHE ISPIRATE ALLA NATURA

### *Dalla cosmesi alla nanomedicina*

La ricerca nell'ambito dei materiali bioceramici ha dimostrato di poter offrire soluzioni innovative per una maggiore tutela dell'uomo ed anche dell'ambiente: lo ha fatto ispirandosi alla natura e sviluppando particelle ceramiche con importanti applicazioni; dalla nanomedicina, alla rigenerazione tissutale, alla cosmesi. Ne sono un esempio le particelle ceramiche d'idrossiapatite. Se addizionate di ferro, possono essere utilizzate come veicoli per legare e trasportare farmaci guidandoli per mezzo di campi magnetici direttamente nel sito desiderato e consentendo di effettuare terapie farmacologiche mirate. I vantaggi di questa tecnologia sono notevoli: maggiore efficacia della cura, ottimizzazione del dosaggio del farmaco, riduzione degli effetti indesiderati. L'introduzione di titanio determina invece la capacità di riflettere e di assorbire la luce solare: . Introdotte in creme solari creano una barriera protettiva impedendo ai raggi UVA-UVB di raggiungere l'epidermide e provocarne il danneggiamento o favorire l'insorgere di tumori. È così che particelle calcio-fosfatiche diventano smart materials per creare innovazione dalla nanomedicina alla cosmesi



### **MONICA SANDRI**

*Istituto di Scienza, Tecnologia e Sostenibilità per lo Sviluppo dei Materiali Ceramici - Faenza*

Monica Sandri è Primo Ricercatore presso l'ISSMC-CNR e responsabile scientifico del programma di ricerca "Processi di biomineralizzazione e sviluppo di compositi bioibridi nanostrutturati per la medicina rigenerativa" dedicato allo studio e sviluppo di materiali biomimetici per la rigenerazione di tessuti multifunzionali mineralizzati e non, come: ossa, denti, cartilagini, tessuti cardiaci, tendini.



## CHIMICA E BIOCHIMICA

### MATERIALI AVANZATI OTTENUTI CON GLI SCARTI INDUSTRIALI: LA NUOVA VITA DELLA LANA

Nel mio lavoro di ricerca scientifica esploro le potenzialità dei materiali derivati da risorse naturali, in particolare dai sottoprodotti dell'industria tessile. Tra questi, la lana rappresenta una fonte preziosa di cheratina, una proteina strutturale con applicazioni rivoluzionarie. Attraverso un processo di estrazione che preserva la sua struttura nativa e il suo alto peso molecolare, la cheratina può essere utilizzata per sviluppare nuovi biomateriali.

Durante la lezione, esamineremo il percorso della lana, da scarto industriale a materia prima per prodotti avanzati, con un focus sulla cheratina. Illustrerò come questa proteina può essere impiegata non solo nella cosmetica, per la cura della pelle e dei capelli, ma anche nel campo della rigenerazione tissutale, grazie alle sue straordinarie proprietà bioattive. La lezione offrirà uno sguardo sulle possibilità che la chimica verde e l'innovazione tecnologica offrono per trasformare i rifiuti in risorse preziose, proponendo una visione sostenibile per il futuro dei materiali.



#### GIOVANNA SOTGIU

*Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività*

Nata a Cagliari e laureata in Chimica a Bologna, è ricercatrice presso ISOF dal 2002: i suoi interessi scientifici spaziano dalla progettazione e sintesi di molecole fluorescenti per l'impiego in optoelettronica e in biodiagnostica, alla sintesi di nanoparticelle polimeriche e proteiche per la veicolazione di farmaci e di composti fotosensibilizzanti per l'impiego nelle terapie antitumorali. Ora si occupa di sviluppare materiali a base di cheratina estratta dagli scarti della lana da impiegare in ambito biomedicale per la veicolazione di farmaci e per la rigenerazione tissutale



## CHIMICA E BIOCHIMICA

### AIUTO, CI SONO DELLE MOLECOLE NEL MIO PIATTO! QUANTA CHIMICA C'È IN CUCINA?

Impariamo a conoscere i polimeri più importanti che si trovano negli alimenti che consumiamo quotidianamente... o quasi.

Alla fine tutto è chimica e la chimica è come la cucina, ma non sognarti di leccare la pentola o il piatto!



#### ELEONORA POLO

*Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività*

Nata Ferrara, è laureata in Chimica ed è ricercatrice presso l'Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività del CNR. È anche professoressa a contratto per gli insegnamenti di Didattica della Chimica e di Chimica Metallorganica presso il Dipartimento di Scienze chimiche, farmaceutiche e agrarie dell'Università degli Studi di Ferrara. Oltre all'attività di ricerca nel campo della chimica, si occupa da anni di divulgazione scientifica attraverso articoli, libri, partecipazione a iniziative e interviste radiofoniche.

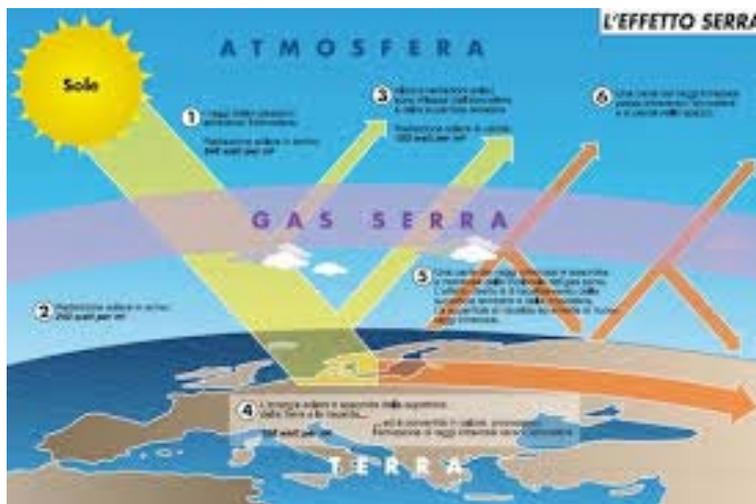


## CLIMA E AMBIENTE

### IL BILANCIO DI RADIAZIONE SOLARE E ATMOSFERICA

*La sua importanza per il clima e i fattori che lo influenzano.*

La lezione mira a far comprendere il ruolo che la radiazione solare e terrestre gioca nel sistema climatico, e illustrare i processi che in atmosfera la coinvolgono e la modificano/producono



### VITO VITALE

*Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima*

Esperto di processi di trasferimento radiativo nell'atmosfera, è stato coinvolto nella ricerca e nella gestione polare dal 1986, sia in Antartide che nell'Artico. È a capo di un progetto multidisciplinare presso la Stazione Artica CNR Dirigibile Italia. Rappresenta il CNR in organizzazioni internazionali legate alla ricerca polare. Durante la sua attività nelle regioni polari, ha promosso il miglioramento della tecnologia di osservazione per ambienti difficili, sviluppando anche strumentazione personalizzata. Al momento il suo interesse è rivolto alle osservazioni atmosferiche sull'oceano e alla riflettività della neve.



## CLIMA E AMBIENTE

### ENERGIA: SFIDA GLOBALE E RESPONSABILITÀ INDIVIDUALE

Panoramica delle risorse energetiche disponibili e della necessità di una transizione alle energie rinnovabili



#### **NICOLA ARMAROLI**

*Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività*

Dirigente di ricerca del CNR, lavora nel campo dei nuovi materiali per la conversione dell'energia solare e l'illuminazione artificiale. Ha pubblicato 5 libri sul tema dell'energia e oltre 180 articoli scientifici nei campi della fotochimica, della fotofisica e della chimica supramolecolare, tenendo conferenze in tutto il mondo. Presiede il Working Party su Chimica ed Energia della European Association for Chemical and Molecular Sciences (EUChemS). Nel 2009 ha ottenuto il Premio Galileo per la divulgazione scientifica. Dal 2014 dirige Sapere, la più antica rivista italiana di scienza. Svolge attività di consulenza scientifica per istituzioni internazionali, aziende private e network radiotelevisivi (RAI, Radio 24).



## CLIMA E AMBIENTE

### LE REGIONI POLARI: IL LORO RUOLO NEL SISTEMA CLIMATICO

Le regioni polari per le loro posizione geografica e le condizioni ambientali possono essere ritenute senza dubbio tra le aree più remote del nostro pianeta. Esse rappresentano dei laboratori naturali particolarmente idonei a monitorare i cambiamenti climatici in atto, in particolare quelli legati all'attività dell'uomo e le loro ricadute sugli organismi viventi, in quanto lontane dalle fonti primarie di inquinamento e dotate di ecosistemi relativamente semplici. Ovviamente, nel nostro immaginario, l'Antartide, il continente degli estremi, riveste un ruolo preponderante rispetto alle alte latitudini dell'emisfero nord: la sua inaccessibilità, la fascia delle tempeste che lo circonda, il freddo, le tempeste insostenibili, la calotta glaciale che lo ricopre, la vita presente sulle sue coste e sui suoi mari, lo rendono un ambiente unico. Pur se profondamente diverse da un punto di vista geografico, le regioni polari dei due emisferi giocano un ruolo molto simile per quel che riguarda il sistema climatico e la circolazione generale atmosferica.



#### VITO VITALE

*Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima*

Esperto di processi di trasferimento radiativo nell'atmosfera, è stato coinvolto nella ricerca e nella gestione polare dal 1986, sia in Antartide che nell'Artico. È a capo di un progetto multidisciplinare presso la Stazione Artica CNR Dirigibile Italia. Rappresenta il CNR in organizzazioni internazionali legate alla ricerca polare. Durante la sua attività nelle regioni polari, ha promosso il miglioramento della tecnologia di osservazione per ambienti difficili, sviluppando anche strumentazione personalizzata. Al momento il suo interesse è rivolto alle osservazioni atmosferiche sull'oceano e alla riflettività della neve.



## CLIMA E AMBIENTE

### I CAMBIAMENTI CLIMATICI

#### *Variabilità naturale o colpa dell'attività umana?*

La lezione vuol presentare i principali concetti legati al clima e alla questione climatica



#### **VITO VITALE**

*Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima*

Esperto di processi di trasferimento radiativo nell'atmosfera, è stato coinvolto nella ricerca e nella gestione polare dal 1986, sia in Antartide che nell'Artico. È a capo di un progetto multidisciplinare presso la Stazione Artica CNR Dirigibile Italia. Rappresenta il CNR in organizzazioni internazionali legate alla ricerca polare. Durante la sua attività nelle regioni polari, ha promosso il miglioramento della tecnologia di osservazione per ambienti difficili, sviluppando anche strumentazione personalizzata. Al momento il suo interesse è rivolto alle osservazioni atmosferiche sull'oceano e alla riflettività della neve.



## CLIMA E AMBIENTE

### L'IMPRONTA DELLA MODERNITÀ

#### *Inquinamento e cambiamenti ambientali nelle lagune e nelle zone costiere*

Lo sviluppo economico avvenuto nell'ultimo secolo ha modificato profondamente le zone umide e gli ambienti costieri. In molte regioni del mondo, così come in Italia, la maggior parte delle attività industriali si sono insediate in queste aree, caratterizzate da un fragile equilibrio. Nei sedimenti è possibile leggere la storia e le conseguenze dello sviluppo industriale (inquinamento, erosione, subsidenza) oltre all'effetto degli interventi per il risanamento e il ripristino dell'ambiente naturale. Sono inoltre ben visibili le "impronte" che l'uomo ha lasciato a scala globale, che costituiscono dei riferimenti cronologici utili per datare i sedimenti. Le informazioni ricavate dalle attività di ricerca sperimentale verranno supportate da documentazione storica, per approfondire meglio il quadro e le cause dei profondi cambiamenti che hanno interessato e ancora interessano questi particolari e fragili ambienti.



#### **Luca Bellucci**

*Istituto di Scienze Marine - Bologna*

Si occupa di ricerche in campo geochimico e sedimentologico in ambienti costieri, lagunari e lacustri. In particolare si occupa della storia dell'inquinamento e dei cambiamenti ambientali attraverso lo studio di traccianti radioattivi sia naturali che artificiali e di altri traccianti stratigrafici. Le aree di studio vanno dai laghi e ambienti costieri italiani a quelli del Mediterraneo e dell'Atlantico, fino alle lagune di Messico e Vietnam.



## CLIMA E AMBIENTE

### STRATEGIE PER LA MITIGAZIONE DEI RISCHI DA EROSIONE NELLE COSTE ITALIANE ED EUROPEE



#### **ANNAMARIA CORREGGIARI**

*Istituto di Scienze Marine - Bologna*

Dal 1992 le mie ricerche si sono focalizzate: sullo studio delle successioni sedimentarie delle piattaforme continentali e dei margini e la ricostruzione dei processi che coinvolgono l'accumulo dei sedimenti e la loro deformazione; sulla ricostruzione del segnale eustatico tardoquaternario; sull'evoluzione degli ambienti costieri e deltizi in funzione delle variazioni climatiche e dell'impatto antropico; sulle ricostruzioni di eventi paleoalluvionali negli ambienti di prodelta e correlazioni con i dati idrologici; sulle ricerche di depositi sabbiosi in piattaforma potenzialmente utilizzabili nei progetti di ripascimento costiero.

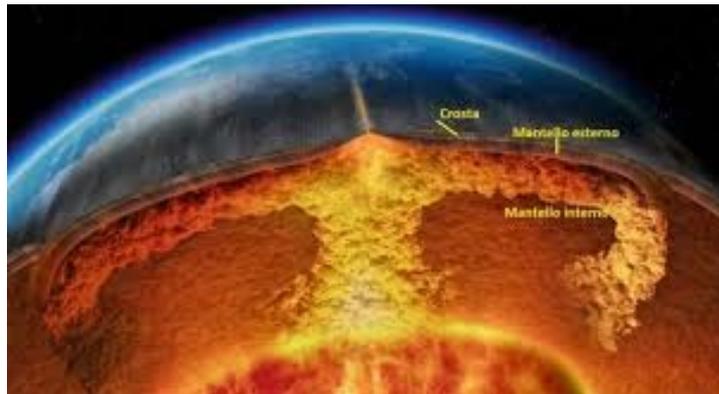


## CLIMA E AMBIENTE

### ATLANTE DEL SOTTOSOPRA

#### *Oceani perduti nelle profondità della terra*

Quella di Marie Tharp è una storia inusuale e avvincente: racconta la perseveranza di una scienziata che riesce ad affermarsi e a rivoluzionare la disciplina che studia. Dopo anni di calcoli e analisi, Tharp scopre qualcosa di sensazionale: sembra che, nel mezzo dell'oceano Atlantico, vi sia una profonda faglia a partire dalla quale il fondale si espande. «Quando illustrai la mia scoperta a Bruce Heezen, lui replicò: “Non può essere. È troppo simile alla deriva dei continenti”. A quel tempo, dar credito alla teoria della deriva dei continenti era quasi un'eresia scientifica. Bruce liquidò la mia interpretazione come “chiacchiere femminili” [girl talk]». La lezione si propone di illustrare come, partendo da una teoria, si è arrivati a comprendere come si è "realmente" formato, deformato e modellato il nostro pianeta.



#### **GIACOMO DALLA VALLE**

*Istituto di Scienze Marine - Bologna*

Laurea in Scienze Geologiche, PhD in Scienze della Terra. Ricercatore a tempo determinato presso ISMAR-BO dal 2009. Si è occupato principalmente di sedimentologia dei sistemi torbiditici clastici di mare profondo e di sistemi vulcanoclastici moderni attraverso l'interpretazione e l'elaborazione di dati di batimetria multibeam, side-scan sonar, chirp e attraverso l'interpretazione di carote e box-corer. Attualmente il suo lavoro è focalizzato sull'interpretazione di dati sismici 3D di margini continentali attraverso metodologie di geomorfologia sismica.



## CLIMA E AMBIENTE

### L'ESTATE PIÙ FREDDA DEL RESTO DELLA NOSTRA VITA

Il 2014, in Italia, si è verificato l'anno senza estate. Piogge continue, temperature a fondo valle in Alto Adige di 1° sotto le zero, e stagione estiva conclusasi prima di Ferragosto. Media e giornali hanno sottolineato come l'allarme per un "presunto riscaldamento del pianeta" forse era prematuro. Tuttavia secondo i dati della NASA e del NOAA il 2014 è stato l'anno più caldo mai misurato, sulla base delle serie storiche registrate a partire dal 1880. Il 2014 ha superato tutti i picchi registrati in precedenza, compresi quelli del 1998, del 2005 e del 2010. La temperatura superficiale degli oceani non è mai stata così calda quanto nel 2014 da quando esistono misurazioni affidabili in tema: proprio la più alta temperatura dei mari è stata la principale causa del record dello scorso anno. La "lezione" si propone di affrontare le tematiche e le dinamiche legate ad un cambiamento climatico che è "GLOBALE" e non "locale".



#### GIACOMO DALLA VALLE

*Istituto di Scienze Marine - Bologna*

Laurea in Scienze Geologiche, PhD in Scienze della Terra. Ricercatore a tempo determinato presso ISMAR-BO dal 2009. Si è occupato principalmente di sedimentologia dei sistemi torbiditici clastici di mare profondo e di sistemi vulcanoclastici moderni attraverso l'interpretazione e l'elaborazione di dati di batimetria multibeam, side-scan sonar, chirp e attraverso l'interpretazione di carote e box-corer. Attualmente il suo lavoro è focalizzato sull'interpretazione di dati sismici 3D di margini continentali attraverso metodologie di geomorfologia sismica.



## CLIMA E AMBIENTE

### Leggere i colori del degrado sul patrimonio culturale

Anche i monumenti, essendo costituiti da materia, invecchiano non solo per effetto del tempo, ma soprattutto per le interazioni con l'ambiente. Distacchi, fessurazioni, cristallizzazione di sali, biodegrado sono solo alcune delle alterazioni che è possibile vedere ad occhio nudo sui monumenti e, con gli strumenti adatti, sui materiali lapidei che li costituiscono. Osservando reperti reali e visitando la nostra città, impareremo a leggere i “segni” del malessere e a ipotizzare le possibili cause di degrado in ambiente urbano. I danni causati dagli agenti atmosferici quali precipitazioni, variazioni di umidità relativa, di temperatura, cicli di gelo e disgelo, radiazione solare e azione del vento, sono aggravati non solo dall'incuria e dalla mancata manutenzione, ma anche da traffico veicolare, attività industriali e riscaldamento domestico che peggiorano la qualità dell'aria che avvolge un'opera d'arte collocata all'esterno.



#### **PAOLA DE NUNTIIS**

*Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima*

Attività di ricerca: Aerobiologia, Biodeterioramento, Beni Culturali a rischio, Conservazione Preventiva dei Beni Culturali indoor e outdoor.

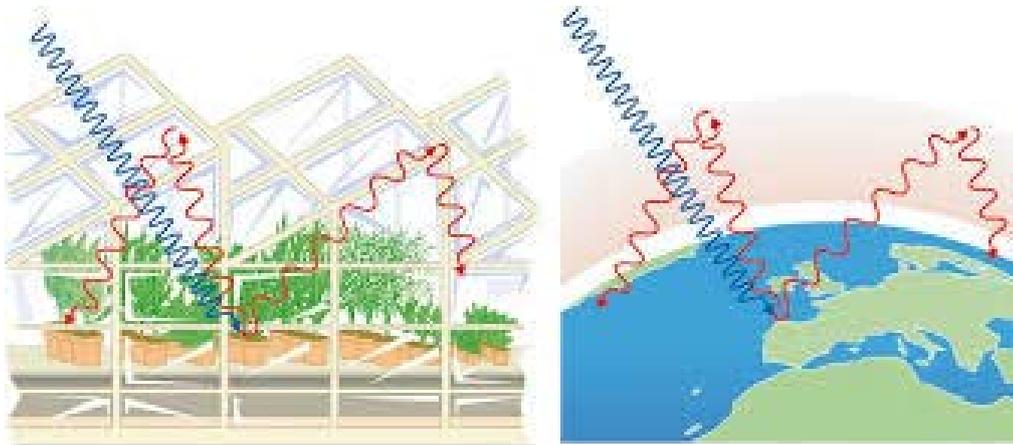


## CLIMA E AMBIENTE

### IMPATTO AMBIENTALE DI PRODOTTI LUNGO IL CICLO DI VITA

#### *Consumo di risorse ed effetto serra*

La lezione spiegherà in breve cos'è la metodologia LCA "valutazione degli impatti ambientali lungo il loro ciclo di vita". Focalizzandosi in modo particolare sugli impatti relativi alla scarsità di risorse come l'acqua e sugli impatti dovuti effetto serra



#### **SIMONA SCALBI**



#### *ENEA-BO-MASE Commissione Tecnica PNRR-PNIEC*

Laurea in Ingegneria per l'ambiente e il territorio. Esperienza decennale in progetti di ricerca nazionali ed europei. Le esperienze lavorative hanno riguardato i sistemi geografici informativi e la valutazione di impatto ambientale attraverso la metodologia di ciclo di vita dei prodotti LCA (life Cycle Assessment). Sono state svolte attività di ricerca in progetti nazionali ed europei sullo sviluppo metodologica e sull'applicazione a sistemi e prodotti innovativi, inclusa un'attività di formazione e disseminazione



## CLIMA E AMBIENTE

### CHE COS'È IL CARBON FOOTPRINT?

#### *Esercitazione su un caso concreto*

In questa lezione si introdurrà il concetto di Carbon Footprint. Agli alunni verranno spiegate le origini, le metodologie di calcolo e l'uso di questo marchio. Una esercitazione su un caso concreto servirà a far comprendere meglio come funziona la metodologia dietro a questo marchio.



#### **PIER LUIGI PORTA**

*ENEA - BO*

Laureato in Scienze Ambientali con una tesi sulla certificazione EMAS. Ho avuto esperienze all'estero, in Inghilterra con il progetto Erasmus presso l'università di Plymouth, ed in Spagna con il progetto Leonardo presso la Stazione Biologica di Doñana a Siviglia. Successivamente ho cominciato a lavorare presso Terrasystem srl, dove mi sono occupato di sistemi informativi territoriali (GIS) e telerilevamento. Dal dicembre 2006 lavoro all'ENEA dove ho acquisito competenze in LCA, nei sistemi di certificazione EPD e delle altre etichette ambientali in particolare la Carbon Footprint.



## CLIMA E AMBIENTE

### LA POLITICA DELLE 3 R: RIDURRE, RIUSARE E RICICLARE

#### *L'ecosistema e l'impatto dei prodotti lungo il loro ciclo di vita*

Viene presentato che cos'è un ecosistema, cosa sono gli impatti ambientali con un focus sulla risorsa acqua. Inoltre viene presentata la politica delle 3 r riuso riciclo e recupero.



### SIMONA SCALBI

*ENEA-BO - MASE Commissione Tecnica PNRR-PNIEC*



Laurea in Ingegneria per l'ambiente e il territorio. Esperienza decennale in progetti di ricerca nazionali ed europei. Le esperienze lavorative hanno riguardato i sistemi geografici informativi e la valutazione di impatto ambientale attraverso la metodologia di ciclo di vita dei prodotti LCA (life Cycle Assessment). Sono state svolte attività di ricerca in progetti nazionali ed europei sullo sviluppo metodologica e sull'applicazione a sistemi e prodotti innovativi, inclusa un'attività di formazione e disseminazione



## CLIMA E AMBIENTE

### ANTARTIDE, TERRA DI PACE E TERRA DI SCIENZA

Per diffondere presso il mondo della scuola la cultura scientifica antartica. Si illustrano gli aspetti peculiari di questo continente e l'attività italiana a partire dal 1985.



#### **SERGIO GAMBERINI**

*ENEA - BO*

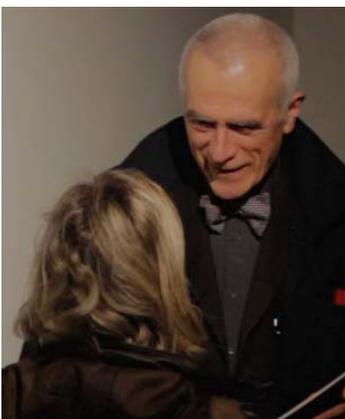
Nato a Bologna nel 1957. Entra in ENEA nel 1983. Fino al 2011 si occupa di aspetti relativi alla sicurezza e alla Medicina del Lavoro, a cui affianca attività inerente la formazione del personale candidato alle spedizioni in Antartide. A partire dal 2011 fa parte a tempo pieno dell'Unità Tecnica Antartide dell'ENEA, dove si occupa sia della selezione e formazione del personale che del supporto logistico alle spedizioni. La sua prima spedizione in Antartide risale al 1988 a cui ne sono seguite altre 11.



## IL MOTO BROWNIANO

### *Da Einstein alla dispersione dei virus nell'aria*

Partendo dalle osservazioni del botanico Brown passiamo alla spiegazione di Einstein, ed entriamo nel mondo della descrizione stocastica dei fenomeni fisici: di qui alle applicazioni contemporanee ai modelli di qualità dell'aria (ma non solo).



### FRANCESCO TAMPIERI

*Associato a Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima*

Nato nel 1949. Ricercatore del CNR e docente universitario presso UniBo, si è occupato principalmente di turbolenza applicata all'atmosfera. È appassionato di arte.

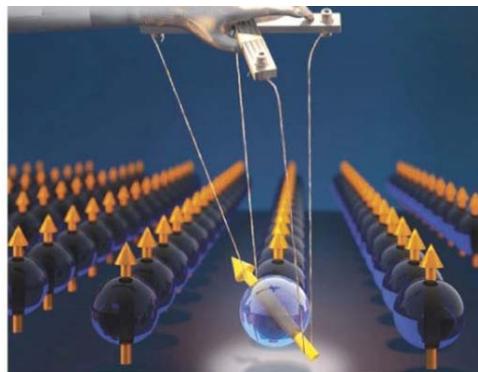


## MECCANICA QUANTISTICA

### *Stati simultanei, Qu-Bit e algoritmi per problemi irrisolvibili*

Verrà analizzato cosa si intende nella divulgazione scientifica e tecnologica recente con il termine "computer quantistico" seguendo due direttrici fondamentali. Primo, si vedrà come esistano problemi combinatori o di ottimizzazione (matematicamente detti di tipo NP) non risolvibili su computer tradizionale ma attaccabili con macchine che possano sfruttare un diverso tipo di organizzazione dell'informazione. Secondo, si discuterà cosa si intende con sovrapposizione di stati quantistici con esempi semplici di come funzionano i qubit e le porte logiche che agiscono su di essi.

Nota Per Gli Insegnanti: Partendo da ciò che la Fisica offre come nozione di stato di un sistema semplice in termini di logica e regole probabilistiche non convenzionali, la prospettiva della computazione quantistica mira alla soluzione di problemi tipo la fattorizzazione dei numeri primi che sono noti come NP, in pratica non risolvibili in tempi umani su calcolatori tradizionali. Il modulo si presta ad essere declinato sia in un corso di fisica o di matematica: ci sono già diversi ambienti di programmazione open che si possono usare per fare semplici programmi "quantistici" di prova, quindi volendo è inseribile anche in un corso di informatica.



### CRISTIAN DEGLI ESPOSTI BOSCHI

*Istituto per la microelettronica e microsistemi*

Esperienza in simulazioni numeriche ad alte prestazioni ispirate alla teoria del funzionale della densità; applicazione a sistemi nanostrutturati a base di carbonio. Meccanica statistica dei fenomeni critici e collettivi. Metodi di rinormalizzazione analitica e numerica nella fisica della materia condensata, con particolare attenzione alle transizioni di fase e all'entanglement quantistico. Insegnamento presso Università di Bologna: Teoria Quantistica della Materia, Teoria dei Sistemi a Molti Corpi, Quantum States of Matter and Radiation, Sistemi Fortemente Correlati, Fisica della Materia e della Radiazione, Entanglement & Quantum Information, per la laurea magistrale o il dottorato in Fisica.



## FISICA

### GUGLIELMO MARCONI, GIOVANE IMPRENDITORE



Elon Musk, Steve Jobs, Jeff Bezos... la storia degli Stati Uniti è ricca di figure leggendarie di inventori che sono diventati imprenditori di successo e spesso miliardari. L'Italia ha meno esempi di questo tipo per motivi storici ed economici, ma con una notevole eccezione: Guglielmo Marconi. Da giovane appassionato di Fisica (oggi sarebbe definito un *nerd*) Marconi riuscì a diventare un ricco imprenditore e capo di un'azienda di rilevanza mondiale. La sua invenzione della radio non solo lo rese famoso e benestante, ma lo fece diventare un eroe grazie al salvataggio di centinaia di persone in mare, inclusi i naufraghi del *Titanic*.

Esploreremo assieme i primi anni di Marconi, i suoi esperimenti di Fisica da autodidatta, e come il suo sogno giovanile di facilitare la comunicazione a distanza lo portò a sviluppare una tecnologia di successo. Analizzeremo anche come riuscì ad affrontare le numerose difficoltà economiche, burocratiche e amministrative con una saggezza e coraggio sorprendente per un ragazzo della sua età.

### VINCENZO PALERMO

#### *Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività*



Vincenzo Palermo è il direttore dell'istituto ISOF a Bologna e professore associato presso la Chalmers University in Svezia. Ha vinto vari premi scientifici, tra cui il FEMS LECTURER AWARD, il Premio della Società Italiana di Chimica Italiana, oltre al Premio Nazionale di Divulgazione Scientifica. Ha partecipato a varie edizioni del Festival della Scienza di Genova, della Notte del ricercatore e a trasmissioni televisive della RAI e di SKY, tra cui Superquark. Ha pubblicato con la HOEPLI una biografia di Einstein (La versione di Albert) nel 2015 ed una di Newton (Newton, la mela e Dio) nel 2016. Dal 2014 scrive per la rubrica "Storie di Scienza" di Sapere, la più longeva rivista italiana di divulgazione scientifica.



## INGEGNERIA INDUSTRIALE

### FUOCO, FIAMME E SCINTILLE

#### *L'evoluzione dell'uomo grazie alla combustione*

La lezione intende fornire un approccio introduttivo ai fenomeni e processi della combustione che sono stati alla base dello sviluppo della specie umana (*Homo sapiens*) e successivamente dell'attuale società civile. Saranno ripercorse le tappe, le scoperte, le invenzioni e i progressi che hanno consentito di dominare e utilizzare il fuoco e i combustibili come sorgente di energia e luce per le diverse attività umane. Saranno illustrati i fenomeni chimici e fisici sottesi alla combustione controllata e incontrollata, quale ad esempio le esplosioni. Si darà enfasi alle problematiche ambientali e di rischio per la salute umana connesse con l'uso del fuoco e dei combustibili.



#### **FRANCESCO MICCIO**

*Istituto di Scienza, Tecnologia e Sostenibilità per lo Sviluppo dei Materiali Ceramici - Faenza*

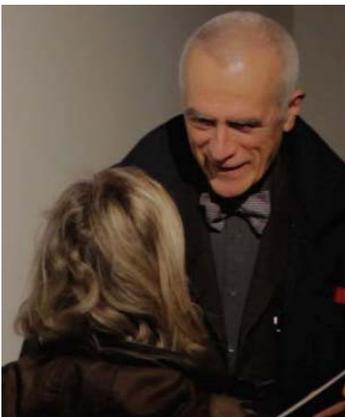
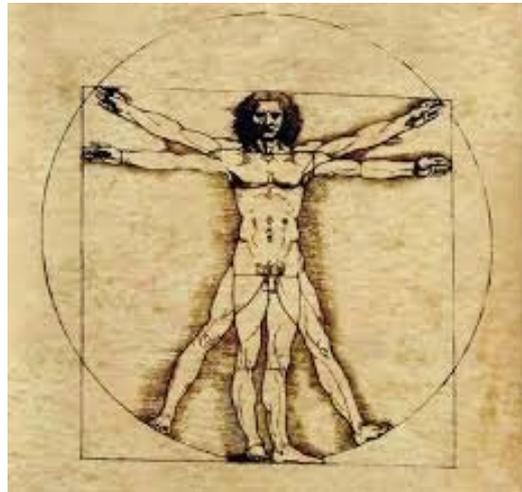
Francesco Miccio è Dirigente di ricerca del CNR presso ISSMC di Faenza. Ha incarichi di docenza di Ingegneria Chimica presso Alma Mater Studiorum Università di Bologna. I suoi principali argomenti di ricerca riguardano i processi termochimici per la produzione di energia e chemicals e lo sviluppo di materiali ceramici per applicazioni in industria di processo.



# MATEMATICA

## NUMERI, SCIENZA, ARTE

Un excursus (variabile) che esplora i legami che si presentano tra opere d'arte (dall'arte classica ai contemporanei) e le scienze esatte. Si parla di modelli e di linguaggi (la matematica vs. il linguaggio descrittivo). Il contenuto della conversazione e' variabile a seconda della classe.



### FRANCESCO TAMPIERI

*Associato a Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima*

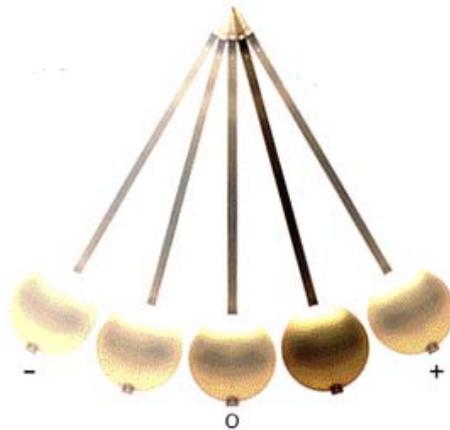
Nato nel 1949. Ricercatore del CNR e docente universitario presso UniBo, si e' occupato principalmente di turbolenza applicata all'atmosfera. E' appassionato di arte.



# MATEMATICA

## IL TEMPO E LA SUA MISURA

Cosa e' il tempo? Non e' facile darne una definizione che non sia meramente operativa. Dopo una breve esposizione dei diversi concetti di tempo sviluppati dai filosofi (Sant'Agostino, Kant, Bergson), verra' ripercorsa la storia degli strumenti che l'umanita' ha sviluppato per misurarne lo scorrere, sia su tempi scala lunghi: il calendario (con una descrizione dei calendari in varie civiltà), sia su tempi scala piu' brevi: l'orologio (verranno descritti sia i primi strumenti, come la clessidra e la meridiana, per arrivare all'orologio meccanico ed atomico).



### MAURO ORLANDINI

*Istituto Nazionale di Astrofisica*

Si e' sempre occupato di astrofisica delle alte energie: la sua tesi di dottorato, svolta presso la SISSA di Trieste, riguardava sistemi binari in interazione. Dopo un periodo post-doc presso la NASA, e' rientrato in Italia per partecipare alla realizzazione del satellite per astronomia X BeppoSAX. Da allora lavora presso l'Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica di Bologna dove svolge attivita' di analisi dati ed interpretazione di oggetti compatti; partecipa alla definizione dei requisiti scientifici di missione spaziali future; e svolge inoltre attivita' didattica presso l'Universita' di Ferrara, sua citta' natale.



## MATEMATICA

### LA MUSICA COME ALGEBRA DELL'ANIMA

La musica ha un grande potere sulla nostra vita: e' in grado di modificare i nostri stati emotivi. Ma perche' ci piace la musica? Ed in ultima analisi: cosa e' la musica? Per rispondere a queste domande intraprenderemo un percorso che inquadra' il fenomeno musicale da un punto di vista multidisciplinare: matematica, fisica, sociologia, scienze cognitive, ed ovviamente arte ci faranno da guida per comprenderne appieno il significato.



#### **MAURO ORLANDINI**

*Istituto Nazionale di Astrofisica*

Si e' sempre occupato di astrofisica delle alte energie: la sua tesi di dottorato, svolta presso la SISSA di Trieste, riguardava sistemi binari in interazione. Dopo un periodo post-doc presso la NASA, e' rientrato in Italia per partecipare alla realizzazione del satellite per astronomia X BeppoSAX. Da allora lavora presso l'Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica di Bologna dove svolge attivita' di analisi dati ed interpretazione di oggetti compatti; partecipa alla definizione dei requisiti scientifici di missione spaziali future; e svolge inoltre attivita' didattica presso l'Universita' di Ferrara, sua citta' natale.



## MATEMATICA

### DAL CODICE DI CESARE AGLI ACQUISTI ON-LINE

#### *Come la crittografia ci ha cambiato la vita*

La crittografia (scrittura nascosta) è uno strumento fondamentale che permette tutte le transazioni telematiche sicure, senza le quali l'attuale sistema economico non potrebbe funzionare. Se c'è qualcuno che nasconde informazioni ci sarà sempre qualche altro che cercherà di svelarle. A questo "gioco" si sono prestati i maggiori pensatori, sono stati sviluppati apparati tecnologici e matematici formidabili, e sono state perse battaglie, guerre e migliaia di vite umane. I sistemi crittografici si sono evoluti nel tempo: dalla "mlecchita-vikalpa", l'arte della scrittura in codice descritta nel Kamasutra, alla cifratura di Cesare, fino alle moderne tecniche di cifratura polialfabetiche per trasposizione. Incontreremo personaggi famosi, come Maria Stuarda, la cui condanna a morte fu determinata dalla decifrazione della sua corrispondenza con i congiurati e Alan Turing che guidò la decrittazione dei messaggi cifrati dai Tedeschi durante la Seconda Guerra Mondiale con la famosa macchina ENIGMA, alla cui base ci sono i dischi cifranti ideati da Leon Battista Alberti nel XV secolo. Parleremo della maggiore rivoluzione nella crittografia, avvenuta negli anni '70 a opera di Duffie and Hellman: la separazione della chiave per cifrare il messaggio (detta chiave pubblica) da quella per decifrarlo (detta chiave privata), alla base del sistema RSA utilizzato per gli acquisti online e da WhatsApp. Infine verrà descritta la nuova frontiera: la crittografia quantistica, diventata realtà con il lancio nel 2016 del satellite Cinese "Micius".



#### **MAURO ORLANDINI**

##### *Istituto Nazionale di Astrofisica*

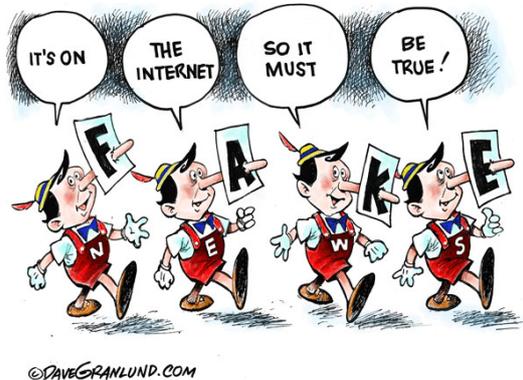
Si è sempre occupato di astrofisica delle alte energie: la sua tesi di dottorato, svolta presso la SISSA di Trieste, riguardava sistemi binari in interazione. Dopo un periodo post-doc presso la NASA, è rientrato in Italia per partecipare alla realizzazione del satellite per astronomia X BeppoSAX. Da allora lavora presso l'Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica di Bologna dove svolge attività di analisi dati ed interpretazione di oggetti compatti; partecipa alla definizione dei requisiti scientifici di missione spaziali future; e svolge inoltre attività didattica presso l'Università di Ferrara, sua città natale.



## SCIENZA E INTERNET

### INTERNET: COME (NON) FUNZIONA

INTERNET, ovvero la "rete delle reti" (di comunicazione), ha modificato il nostro modo di comunicare e di raccogliere informazioni. Nella prima parte della conferenza ne verrà descritto funzionamento e sviluppo: dalla sua nascita negli anni '60 per consentire la sopravvivenza di una rete di comunicazione, allo sviluppo nei primi anni '90 del protocollo di comunicazione HTTP e del primo browser e al suo utilizzo commerciale alla fine degli anni '90. Lo sfruttamento commerciale ha sì allargato la platea degli utilizzatori, ma ha anche creato storpiature che stanno avendo conseguenze drammatiche. Nella seconda parte della conferenza si parlerà di come INTERNET non funziona. Innanzi tutto esiste il problema della indicizzazione delle risorse di rete: quali sono i criteri che ci fanno apparire certe pagine e non altre alle nostre richieste? Con l'avvento dei social media è inoltre diventato fondamentale avere una regolamentazione su come le informazioni personali vengano gestite. Vi sono forti sospetti che queste informazioni, insieme ad un uso mirato di false notizie a scopo di propaganda possano essere utilizzate per influenzare l'opinione pubblica. Il caso 'Cambridge Analytica' è solo la punta dell'iceberg. Verranno forniti dei vademecum sia per cercare di proteggersi dall'intrusione nella propria privacy, sia per distinguere le fake news.



### MAURO ORLANDINI

*Istituto Nazionale di Astrofisica*

Si è sempre occupato di astrofisica delle alte energie: la sua tesi di dottorato, svolta presso la SISSA di Trieste, riguardava sistemi binari in interazione. Dopo un periodo post-doc presso la NASA, è rientrato in Italia per partecipare alla realizzazione del satellite per astronomia X BeppoSAX. Da allora lavora presso l'Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica di Bologna dove svolge attività di analisi dati ed interpretazione di oggetti compatti; partecipa alla definizione dei requisiti scientifici di missione spaziali future; e svolge inoltre attività didattica presso l'Università di Ferrara, sua città natale.

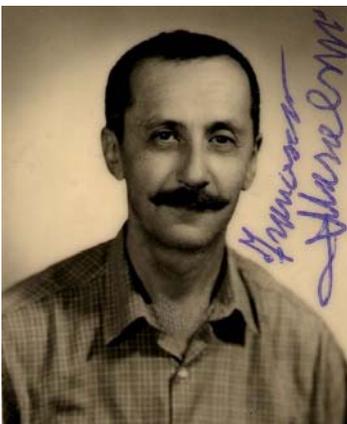
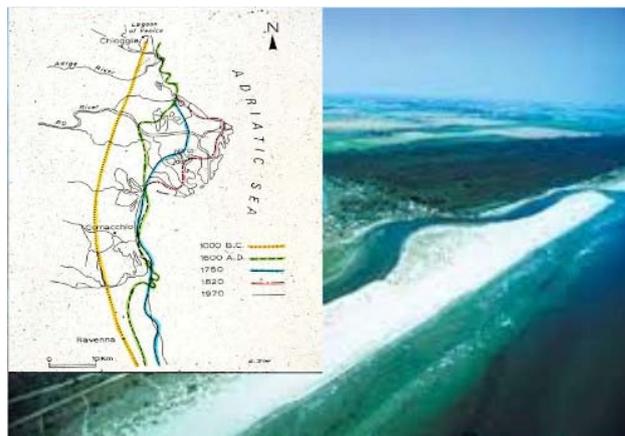


## SCIENZE DELLA TERRA

### AMBIENTE COSTIERO

#### *Caratteri evolutivi e sviluppo sostenibile*

Evoluzione dell'ambiente costiero e previsioni per il futuro. - Impatto ambientale dell'azione antropica sulla fascia costiera. - Utilizzo del territorio e sviluppo sostenibile - Variazioni della tendenza evolutiva della costa in tempi storici in seguito al mutare delle condizioni ambientali: esempi in Italia e nel mondo relativi a situazioni del passato, del presente e previsioni per il prossimo futuro. Viene proposto un confronto tra dati provenienti da ricerche precedenti e dati verificati durante le escursioni sul terreno.



### FRANCO MARABINI

*Istituto di Scienze Marine - Bologna*

Geologo, Primo Ricercatore ISMAR-CNR in pensione, attualmente collaboratore a titolo gratuito. Ha svolto la sua attività di ricerca in ambiente costiero, privilegiando gli aspetti applicativi della gestione del territorio. I suoi studi hanno preso in considerazione i cambiamenti intervenuti negli ultimi 400 anni. Le ricerche svolte fino ad oggi hanno riguardato le coste italiane, del Mar Nero, del Mare del Nord e della costa cinese sull'Oceano Pacifico. Gli obiettivi della sua attività sono stati: evoluzione della fascia costiera, caratteri geomorfologici, influenza delle variazioni climatiche e loro interferenza con l'attività antropica.

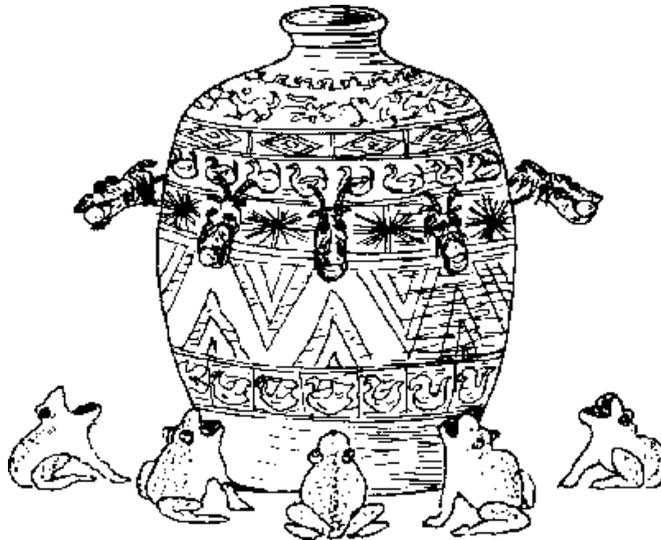


## SCIENZE DELLA TERRA

### LA TERRA ALL'OPERA

#### *Terremoti, Eruzioni Vulcaniche e Maremoti*

Nel corso della lezione verrà presentato un breve sommario della struttura della Terra e dei principi della Tettonica delle placche. Verranno introdotti i concetti principali che definiscono i rischi e la pericolosità e verranno illustrati gli aspetti della pericolosità legata ai processi naturali e ai processi geologici in particolare. Vengono trattati i terremoti, i maremoti e le eruzioni vulcaniche, descrivendo la loro natura, le cause e i processi che operano, e gli effetti sul territorio e sull'uomo.



#### **ANDREA ARGNANI**

*Istituto di Scienze Marine - Bologna*

Laurea con lode in Scienze Geologiche, MSc in Basin Evolution and Dynamics, ricercatore al CNR dal 1988 ora all'Istituto di Scienze Marine di Bologna. Si è occupato di evoluzione tettonica, ricostruzioni cinematiche e geodinamica del Mediterraneo e dei mari italiani in collaborazione con sismologi, geodeti e fisici che studiano i maremoti. Attualmente si interessa allo studio delle deformazioni al fronte della catena dinarico-ellenica, della tettonica attiva nell'Adriatico centro-meridionale e al largo della Sicilia orientale, incluso lo Stretto di Messina, oltre a studiare l'instabilità del fianco orientale dell'Etna. Si è anche occupato dello studio del terremoto del 2012 dell'Emilia.



## SCIENZE DELLA TERRA

### LA TETTONICA DELLE PLACCHE, LE ERUZIONI VULCANICHE E IL LORO EFFETTO SUL CLIMA GLOBALE

Attraverso lo studio isotopico dei sedimenti marini, oltre ad altri indicatori, è possibile ricostruire il clima del passato. Sempre più evidenze mostrano l'importanza del contributo dei processi tettonici a grande scala come forzante climatica che agisce su tempi dell'ordine delle decine di milioni di anni. Anche le grandi eruzioni vulcaniche possono avere importanti effetti sul clima globale, effetti che possono durare da alcuni mesi ad alcuni anni, fino a contribuire, secondo alcune ipotesi, alle grandi estinzioni che hanno interessato l'evoluzione della vita sulla Terra. Nella lezione verranno illustrati gli effetti dei processi tettonici sul clima del Cenozoico e verranno anche illustrati esempi dell'effetto di grandi eruzioni vulcaniche sul clima globale. Infine, verranno presentate le più recenti ricerche sull'impatto dell'asteroide che ha portato all'estinzione dei dinosauri.



#### ANDREA ARGNANI

*Istituto di Scienze Marine - Bologna*

Laurea con lode in Scienze Geologiche, MSc in Basin Evolution and Dynamics, ricercatore al CNR dal 1988 ora all'Istituto di Scienze Marine di Bologna. Si è occupato di evoluzione tettonica, ricostruzioni cinematiche e geodinamica del Mediterraneo e dei mari italiani in collaborazione con sismologi, geodeti e fisici che studiano i maremoti. Attualmente si interessa allo studio delle deformazioni al fronte della catena dinarico-ellenica, della tettonica attiva nell'Adriatico centro-meridionale e al largo della Sicilia orientale, incluso lo Stretto di Messina, oltre a studiare l'instabilità del fianco orientale dell'Etna. Si è anche occupato dello studio del terremoto del 2012 dell'Emilia.



## SCIENZE DELLA TERRA

### Dalla deriva dei continenti alla tettonica delle placche

Il XX secolo è protagonista di una delle più importanti rivoluzioni scientifiche nell'ambito delle Scienze della Terra, ovvero la nascita della "Teoria della Tettonica delle Placche". Nella prima parte della lezione racconto ai ragazzi l'evoluzione del pensiero scientifico che ha portato alla formulazione di questa teoria, a partire dalla "Tettonica a zolle" di Wegener ad inizio 1900, passando per Harry Hess, Bruce Heezen and Marie Tharp, tra i più grandi studiosi della geologia oceanica degli anni '60, fino ad arrivare alle questioni ancora irrisolte sulla dinamica interna del pianeta Terra. La seconda parte della lezione è pratica e necessita di essere svolta in aula informatica: tramite l'utilizzo del software open source "GPlates", insegnerò ai ragazzi ad operare nel campo della geodinamica utilizzando i moderni mezzi scientifici a disposizione della comunità scientifica.



*In collaborazione con National Biodiversity Future Center*



### CAMILLA PALMIOTTO

*Istituto di Scienze Marine - Bologna*

Camilla Palmiotto lavora nel campo della geologia e della geofisica marina. Durante il suo corso di studi ha focalizzato la sua ricerca nel capo dei limiti di placca oceanici trasformati, in particolare lungo la Dorsale Medio Atlantica e le faglie trasformati St. Paul, Romanche e Vema (Oceano Atlantico equatoriale) e la Dorsale Indiano Sud-Occidentale e la faglia trasformata Atlantis II.

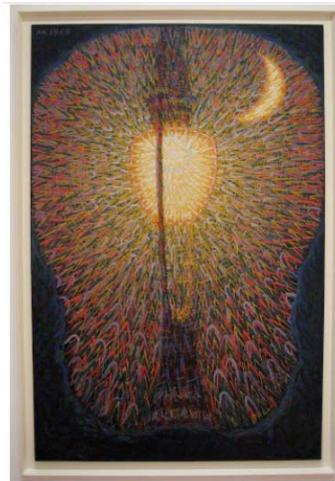


## SCIENZE DEI MATERIALI

### FACCIAMO LUCE!

#### *Dalla lampadina di Edison agli OLED*

Partendo da una comune lampadina ad incandescenza, percorreremo le tappe fondamentali che hanno portato a sviluppare sorgenti luminose sempre più efficienti, ovvero in grado di emettere molta più luce e consumare meno. Arriveremo così alle lampade di nuova generazione: lampade allo stato solido, LED (Light Emitting Diode) e OLED (Organic Light Emitting Diode). In particolare ci soffermeremo sui materiali che permettono alle lampade di fare luce: dai filamenti di tungsteno, alle terre rare fino ai semiconduttori. Introducendo il concetto di materia prima critica, verrà spiegato perché tali materiali sono tanto importanti per uno sviluppo sostenibile e allo stesso tempo definiti critici dalla Comunità Europea, e quali strategie vengono messe in atto per preservarli, come ad esempio il loro riciclo, recupero e sostituzione con nuovi materiali.



### EMILIA BENVENUTI

#### *Istituto per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati*

Mi sono laureata in chimica e ora svolgo attività di ricerca presso l'Istituto per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati del CNR di Bologna. Mi occupo di deposizione di film sottili in alto vuoto e da soluzione per la fabbricazione di dispositivi optoelettronici a matrice organica (OLET, OLED, OFET, OPD). Attualmente studio e realizzo sorgenti di luce OLED da integrare in biosensori.



## SCIENZE DEI MATERIALI

### CHI CONTROLLA IL MAGNETISMO CONTROLLERÀ L'UNIVERSO

#### *Applicazioni del magnetismo dalle dighe alle cellule*

La lezione di un'ora darà una panoramica dei risvolti pratici magnetismo. A partire dai sistemi più grandi, attraverso un percorso di progressiva miniaturizzazione, si arriveranno a toccare le attuali applicazioni nella nanomedicina. I concetti verranno espressi in maniera accessibile, dando un resoconto vivido del ruolo che il magnetismo ha nelle nostre vite e nelle applicazioni tecnologiche.



#### **ALBERTO RIMINUCCI**

##### *Istituto per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati*

Si è laureato in Fisica teorica nel 1998 presso l'Università di Bologna. Ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca presso l'Università di Bristol nel 2004. Dal 2003 lavora presso l'Istituto per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Si occupa di spintronica in materiali innovativi, con applicazioni alle tecnologie quantistiche, all'intelligenza artificiale e alla cyber-sicurezza.

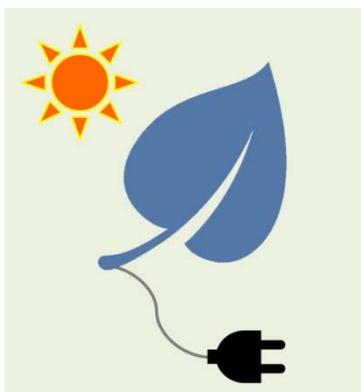


## SCIENZE DEI MATERIALI

### CELLE SOLARI A COLORANTE ORGANICO

#### *Dalla natura alla tecnologia*

L'energia solare rappresenta l'unica via sostenibile per affrontare le future sfide energetiche dell'umanità. Le tecnologie fotovoltaiche sviluppate fino ad ora sono in grado di produrre in maniera efficiente elettricità dal sole ma i costi elevati e l'impatto ambientale ad esse associate rappresentano un problema. Una possibile soluzione è rappresentata dalle celle solari di terza generazione a colorante organico (DSSCs) che si ispirano al meccanismo naturale della fotosintesi clorofilliana per produrre energia e si basano su materiali e processi produttivi a basso costo e ridotto impatto ambientale. A differenza del fotovoltaico tradizionale, le celle solari di terza generazione prevedono, come per la fotosintesi, diversi materiali in grado di condurre differenti reazioni elettrochimiche. Nella proposta formativa saranno trattati: il principio di funzionamento delle celle solari DSSC, i diversi materiali con cui possono essere realizzate e le loro proprietà ed infine i processi necessari alla loro realizzazione. Tali argomenti saranno affrontati sia mediante lezioni interattive sia con esperimenti di laboratorio.



#### **NICOLA SANGIORGI**

*Istituto di Scienza, Tecnologia e Sostenibilità per lo Sviluppo dei Materiali Ceramici - Faenza*

L'attività di ricerca è in generale rivolta alla produzione di materiali e relative caratterizzazioni per applicazioni energetiche di produzione ed accumulo. In particolare, l'attività è focalizzata sulle caratterizzazioni elettrochimiche e foto-elettrochimiche di materiali e dispositivi per celle solari "dye-sensitized", celle foto-elettrochimiche per produrre combustibili solari e supercapacitori.



### NON BUTTARE IL CELLULARE

#### *Il problema dell'esaurimento delle materie prime*

Quali materiali ci sono nei nostri dispositivi elettronici? in quali parti del mondo si estraggono? E' facile estrarli? e se non lo è si possono riciclare o sostituire? La lezione vuole sensibilizzare i ragazzi sul tema delle materie prime necessarie per costruire dispositivi elettronici, che sono sempre di più, per permettere nuove funzioni, e sempre più "esotiche". Si valuterà fino a che punto le tecnologie sono sostenibili e si discuterà su quali sono le scelte che un consumatore può attuare per migliorare la situazione... e naturalmente si finirà col parlare delle ricerche sui nuovi materiali inserite in questo contesto.



#### **MARICA CANINO**

##### *Istituto per la Microelettronica e Microsistemi*

Mi sono laureata in fisica nel 2003 e ho subito iniziato a collaborare con l'Istituto per la Microelettronica e Microsistemi del CNR. Studio materiali semiconduttori e dispositivi elettronici per la produzione e il trasporto dell'energia elettrica. Nelle mie lezioni collego temi di ricerca relativi alla microelettronica con elementi di cittadinanza.



## SCIENZE DEI MATERIALI

### NANOTECNOLOGIE: TOCCARE GLI ATOMI CON UN DITO

La lezione mostra le potenzialità delle nanotecnologie applicate alla chimica e alla fisica, sia nell'ambito della ricerca di base che in quello applicativo ed industriale. Attraverso una panoramica di materiali, tecniche di analisi e metodi di fabbricazione non convenzionali, la lezione presenta come studiare e controllare la chimica e la fisica delle superfici alla dimensione del nanometro, fino a spingersi al controllo dei singoli atomi.



#### CRISTIANO ALBONETTI

*Istituto per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati*

Ricercatore tecnologo dell'Istituto per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati del CNR. Tematiche di ricerca focalizzate su: Scienza delle superfici; Microscopia a scansione di sonda; Fisica della crescita di strati organici, Fabbricazione di nanostrutture organiche/inorganiche. E' co-responsabile per ISMN del laboratorio territoriale "OF-Opus facere". Prende parte ad attività di divulgazione nei progetti CNR "Linguaggio della Ricerca" e "SperimEstate". E' consigliere eletto delle società Italiana ed Europea di Microscopia e membro del board editoriale di "Materials". E' autore di 62 pubblicazioni su riviste internazionali, 3 capitoli di libri ed ha partecipato a circa 50 eventi internazionali .



## SCIENZE DEI MATERIALI

### QUANTO È RESISTENTE IL TUO CIOCCOLATO?

Per l'essere umano è dura resistere al cioccolato, ma anche la resistenza del cioccolato ha i suoi limiti. Molti dei materiali che ogni giorno incontriamo sono soggetti a sforzi e deformazioni, quindi devono essere progettati per garantire un livello minimo di resistenza. E' essenziale capire in quale modo i materiali rispondono alle sollecitazioni meccaniche in modo da scegliere quello più idoneo per l'applicazione prevista. In un materiale, il tipo di atomi e la struttura tridimensionale che formano quando si legano tra loro influenzano la resistenza. Il processo produttivo di un materiale può modificare queste microstrutture, quindi due materiali che possiedono la stessa configurazione atomica possono essere caratterizzati da resistenze differenti. Se applichiamo questa idea al cioccolato, ogni tavoletta avrà la sua resistenza: qualsiasi tavoletta di cioccolata ha la stessa configurazione atomica ma le microstrutture possono essere diverse, per la presenza di mandorle o di riso soffiato. In questa esperienza, saranno esaminati diversi tipi di cioccolata in tavoletta, per dimostrare l'influenza di differenti microstrutture sulla resistenza allo sforzo delle tavolette di cioccolata



### PIETRO GALIZIA

*Istituto di Scienza, Tecnologia e Sostenibilità per lo Sviluppo dei Materiali Ceramici - Faenza*

Ricercatore presso l'Istituto di Scienza, Tecnologia e Sostenibilità per lo Sviluppo dei Materiali Ceramici dal 2013, è impegnato nella caratterizzazione meccanica e microstrutturale di compositi fibrorinforzati per applicazioni strutturali in ambienti severi:  $T > 2000$  °C, shock termico, usura, impatto. Ha ottenuto la Laurea Magistrale e il Dottorato di Ricerca, entrambi con lode, in Scienza dei Materiali, presso il Politecnico di Torino. Ha vinto i Premi Qualità, assegnati da SCUDO ai dottorandi eccellenti del XXIX Ciclo, e difeso una tesi sui compositi magnetici-piezoelettrici.



## SCIENZE DEI MATERIALI

### METTIAMO LE MANI NEL NANO MONDO

L'obiettivo di questa proposta formativa è offrire l'accesso ad un laboratorio virtuale o reale dove scoprire e sperimentare le diverse proprietà dei nanomateriali e di alcune delle loro possibili applicazioni. Lo studente sarà in grado di diventare un ricercatore e fare esperimenti online o presso il suo laboratorio attraverso un tutoraggio per l'accesso guidato a risorse disponibili online. Diversamente si possono pianificare anche visite guidate al Laboratorio di Nanotecnologie di ISSMC e programmare alcune attività sperimentali, a carattere dimostrativo.



#### **ANNA LUISA COSTA**

*Istituto di Scienza, Tecnologia e Sostenibilità per lo Sviluppo dei Materiali Ceramici - Faenza*

È a capo del gruppo Nanotecnologie Ambientali e Nano-Sicurezza del CNR-ISSMC, con un'attività indirizzata alla sintesi e ingegnerizzazione di nano e micro polveri, caratterizzazione colloidale umida, superfici nanostrutturate e compositi per applicazioni in (foto)catalisi e trattamenti di depurazione delle acque. Ha pubblicato oltre 90 pubblicazioni sottoposte a revisione paritaria ed è topic editor della rivista Nanomaterials.



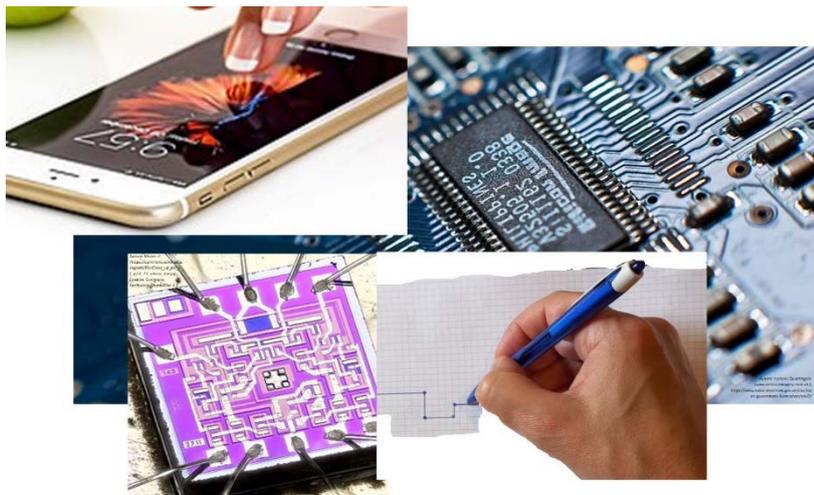
## SCIENZE DEI MATERIALI

### INCHIOSTRI DI METALLO, UNA CALLIGRAFIA ULTRA-PICCOLA E ALTRE "STRANEZZE"

*Come si fanno i microcircuiti che stanno nei computer e cellulari*

Si introdurrà il contesto nella quale si inserisce la lezione, descrivendo in maniera molto generale e partendo dagli oggetti direttamente noti agli studenti (computer, cellulari,...), i concetti di microelettronica, microcircuiti, la scala del micro e del nano.

Ci si concentrerà poi sul nucleo centrale della lezione che descrive gli aspetti pratici di come questi circuiti elettrici miniaturizzati sono costruiti. Prendendo come riferimento un caso semplice, ovvero una micro-pista metallica, verranno richiamati i concetti di corrente elettrica, materiali conduttori e isolanti, per passare poi ad illustrare alcune delle procedure per fabbricarla, con esempi molto pratici e analogie con competenze più famigliari per gli studenti (il disegno e la scrittura). Parole chiave: **computer, elettronica, microcircuiti, nanotecnologia, metalli.**



#### RAIMONDO CECCHINI

*Istituto per la Microelettronica e Microsistemi*

La mia ricerca è sulla sintesi e le proprietà di materiali e strutture innovativi e della fabbricazione e caratterizzazione di dispositivi basati su di essi per applicazioni nel campo della microelettronica. Tra questi: memorie, transistors e sistemi per la conversione calore-corrente elettrica.



## SCIENZA E SOCIETÀ

### CHE COS'È LA DIVULGAZIONE SCIENTIFICA, COME SI FA E QUAL È IL SUO VALORE CIVILE

Questo incontro verte su tre punti principali e, in eventuale accordo con le/i docenti, potrà impegnare due diversi momenti di interazione con le classi:

- definizione della divulgazione scientifica (con esempi);
- suo valore civile come fondamento stesso della democrazia: i cittadini non ben informati o falsamente informati (*fake news*) potrebbero non avere voce in capitolo nelle decisioni politiche che li riguardano;
- caratteri della lingua della scienza e strategie comunicative per tradurre un testo (in generale, un messaggio) scientifico in uno divulgativo.
- questo ultimo punto è anche quanto si richiede di realizzare alle classi che partecipano al Concorso Annuale promosso da "*il linguaggio della ricerca*".



#### FRANCESCO PIAZZI E MILA D'ANGELANTONIO

*Rotary International - Gruppo Felsineo*

*Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività*

Francesco Piazzì, ricercatore IRRSAE E.-R. e formatore di insegnanti, consulente ministeriale, docente a contratto di lingue e letterature classiche in varie università (Bologna, Pisa, Brown, Primo Levi), autore di oltre un centinaio di libri per la scuola e pubblicazioni scientifiche nei campi della linguistica.



Mila D'Angelantonio ricercatrice associata senior ISOF-CNR, laureata in Chimica nel 1978 a Bologna con specializzazione in Fisica Sanitaria. Da anni si occupa di comunicazione e divulgazione scientifica. Anche se in pensione continua le proprie attività con la passione di sempre.