

Quali conoscenze di base per comprendere l'innovazione?

XVII Edizione

La Terra: un sistema in trasformazione

Hotel Perla del Golfo Terrasini (Pa), 25-29 luglio 2023

Programma

	Mar 25	Mer 26	Gio 27	Ven 28	Sab 29
9:00		Patrizia Cancemi	Margherita Venturi	Vincenzo Ilardi	
10:00		Gianluca Sarà	Andrea Zaffora	Daniilo Giulietti	Fabio Caradonna
11:00	INTERVALLO				
11:30		Federico Rossi	Giorgio De Guidi	Antonio Caruso	Salvatore Magazù
13:00	PRANZO				
15:00	Registrazione	Lab. 1 Escursione Naturalistica		Lab 2 Escursione Naturalistica	
15,30	Apertura: Presidenti Associazioni				
16:00	Luca Mercalli				
17:00	Maurizio Cellura				
18:00	Discussione				

Patrizia Cancemi, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche Chimiche e Farmaceutiche (STEBICEF), Università degli Studi di Palermo
Email: patrizia.cancemi@unipa.it

Effetto dell'inquinamento sulla salute dell'uomo..focus sulla tumorigenesi

I tumori rappresentano la seconda causa di morte al mondo dopo le malattie cardiovascolari. Negli ultimi decenni di ricerca sul cancro, lo stile di vita (come obesità, abitudini sedentarie, scorretta alimentazione, alcolismo e fumo) e fattori genetici o epigenetici sono stati individuati come cause principali nello sviluppo dei tumori. Tuttavia, aumenta sempre più la consapevolezza che l'inquinamento ambientale sia uno dei principali fattori in grado di indurre la proliferazione tumorale. In particolare, l'inquinamento atmosferico, generato sia dalle attività antropiche sia da eventi naturali, concorre all'insorgenza di numerosi tipi di tumori. Le sostanze inquinanti facilitano la trasformazione delle cellule sane in cancerose, interagendo e/o modificando il DNA ed aumentando lo stato infiammatorio di tessuti e organi. L'infiammazione, a sua volta, è considerata un fattore promovente la tumorigenesi in quanto sopprime le risposte immunitarie antitumorali e crea le condizioni cellulari e molecolari che favoriscono l'accumulo di mutazioni, la crescita

e la sopravvivenza delle cellule tumorali, la formazione di vasi sanguigni che nutrono il tumore (angiogenesi), la capacità della massa tumorale di invadere i tessuti circostanti e quella di formare metastasi. La riduzione dell'inquinamento atmosferico insieme alla possibilità di aumentare i meccanismi antifiammatori del nostro organismo, sono ad oggi considerate delle strategie efficaci di prevenzione per salvaguardare la salute umana. **Torna al programma**

Fabio Caradonna, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche Chimiche e Farmaceutiche (STEBICEF), Università degli Studi di Palermo
Email: fabio.caradonna@unipa.it

Cicli evolutivi: dalle protomolecole al DNA odierno

Per una migliore comprensione dell'origine e dell'evoluzione dei genomi è conveniente posizionare l'inizio e il decorso di tale processo all'interno della successione di evoluzioni che partono dall'origine dell'universo e che ancora oggi non si possono, per definizione, ritenere conclusi.

Il Big Bang conclude l'evoluzione cosmica universale e dà origine all'evoluzione planetaria con la formazione dei sistemi solari ed i loro pianeti. Considerando il nostro sistema solare, e la terra in particolare, l'evoluzione geotermica, il raffreddamento del pianeta, fornisce una condizione fisica opportuna ad un'evoluzione chimica che, a conclusione, porta al brodo primordiale. Le molecole semplici possono aggregarsi a formare monomeri di un polimero o policondensato, basi fondamentali per la chimica complessa, la chimica della vita: parte l'evoluzione biochimica con i primi proto-genomi a RNA con proprietà replicanti e funzioni non solo codificanti ma anche catalitiche del tipo "ribozyme-like". L'atmosfera, fortemente riducente, favorì la comparsa del ribonucleotide ridotto, cioè del desossiribonucleotide, e alcune proto-molecole di RNA poterono replicarsi in maniera casuale includendo anche desossiribonucleotidi. Attraverso un intermedio evolutivo, il PNA, si arriva quindi al DNA.

Solo le macromolecole racchiuse in ambienti ristretti riescono ad essere più efficienti e dunque si fa strada l'evoluzione cellulare con la comparsa dei cromosomi. Da questo momento la cellula, unità fondamentale della vita è protagonista di un'evoluzione i cui stadi intermedi ancora oggi sono visibili.

L'uomo, figlio evoluto pro tempore di quest'ultimo tipo di evoluzione, quella biologica, a sua volta è protagonista di un'evoluzione molto più rapida e dagli effetti visibili a tempi brevi, come quella culturale. Molto affascinante risulta l'accostamento dell'evoluzione biologica con quella informatica che recentemente e con tempi rapidissimi si sta imponendo nel mondo umano. I virus, ad esempio, dimostrano che i processi evolutivi procedono con uno schema-tipo che non può variare anche al cambiare dei parametri di base, valido "dal cosmo al byte". I virus informatici sono informazioni semi-autonome, come lo sono quelli biologici, entrambi sono in grado di diffondersi, entrambi potrebbero essere utili se opportunamente "trasformati" ma entrambi non sono in grado di vivere e diffondersi se avulsivi da un contesto esecutore delle informazioni. Tali analogie danno conto del fatto che si accorciano via via i tempi dei cicli evolutivi in maniera da essere oggettivamente riconoscibili anche nel nostro tempo generazionale. **Torna al programma**

Antonio Caruso Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche Chimiche e Farmaceutiche (STEBICEF), Università degli Studi di Palermo
Email: antonio.caruso@unipa.it

L'utilizzo dei microfossili (foraminiferi) per le ricostruzioni paleoclimatiche e paleoambientali

I foraminiferi, comparsi nel pianeta oltre 1.5 miliardi di anni fa, sono degli organismi unicellulari appartenenti ai protozoi. Questi organismi microscopici si sono evoluti in modo molto rapido e hanno colonizzato tutti gli ambienti acquatici. Alcuni di questi (f. planctonici) vivono sospesi lungo la colonna d'acqua, secernono un guscio carbonatico in equilibrio con le acque marine e il loro sviluppo dipende dalla salinità e dalla temperatura, per questo motivo costituiscono un potente strumento per le ricostruzioni paleoclimatiche e paleoambientali nel record geologico. Nei loro gusci sono anche intrappolati alcuni elementi chimici (isotopi dell'ossigeno e del carbonio, Bario, Boro) utilizzati come traccianti geochimici fondamentali per poter ricostruire il clima della Terra e le sue variazioni nel corso del tempo. I foraminiferi bentonici vivono invece nei fondali marini e sono particolarmente influenzati da altri parametri ambientali come l'ossigeno, il pH, la natura del substrato e la presenza di inquinanti, per questo motivo sono utilizzati per il biomonitoraggio ambientale e per controllare lo stato di inquinamento delle acque e dei sedimenti marino costieri.

Torna al programma

Maurizio Cellura Direttore del centro di sostenibilità e transizione ecologica dell'Università degli Studi di Palermo

Email: direttore.cste@unipa.it maurizio.cellura@unipa.it

Energy Transition: vision, challenges and future research directions

The risk of rising temperature to 1.5°C or even to 2°C largely depends on our actions now, especially the actions in energy sector, due to the major contribution of energy sector to the global greenhouse gas (GHG) emissions. Energy transitions towards phase out from fossil fuels, renewable energies and energy efficiency are crucial and the core of climate actions.

- Challenges:

Though there are several achievement in the power sector in term of technological improvement and policy framework, the scale and extent of implementation lags behind what we desire for the 1.5°C pathway. At the same time, the geographic concentration of these deployments limits to a few countries and regions, which excluded almost half of the global population, particular those in countries with significant energy access need. Moreover, there are still barriers stemming from the systems and structures due to fossil fuel history that hamper the progress of renewable energy development.

- Visions:

To put a way forward, we need to build the necessary infrastructure and invest at grid scale both land and sea routes, to accommodate new production locations, trade patterns and demand centres. Second, it is essential to advance an evolved policy and regulatory architecture that can facilitate targeted investments. Finally, the institutional capacities should be strategically realigned to ensure that skills and capabilities match the energy system we aspire to create. During the lecture the above topics will be analysed, taking into account critical raw materials needs and future research directions in the Italian context also, showing some preliminary results of the Next Energy Scenario Transition (NEST) project, funded from the European Union within the Italian National Recovery Resilience Plan. **Torna al programma**

Giorgio De Guidi Dipartimento di Scienze Geologiche Università degli Studi di Catania

Email: giorgio.deguidi@unict.it

Torna al programma

Danilo Giulietti Dipartimento di Fisica "E. Fermi" Università degli Studi di Pisa e INFN, Pisa

Email: danilo.giulietti@unipi.it

Quale energia per la transizione verde?

A partire dalla "Prima Rivoluzione Industriale" il reperimento di risorze energetiche è divenuto il presupposto per lo sviluppo economico e sociale. Più recentemente, l'enorme aumento della popolazione mondiale e delle attività antropiche, fortemente potenziate dalle innovazioni tecnologiche, rende assai difficile soddisfare la crescente domanda di energia, nel rispetto dei vincoli ambientali, non più eludibili. Verranno presentate le principali fonti energetiche, alternative ai combustibili fossili e potenzialmente compatibili con una "transizione verde", mettendo in evidenza i vantaggi ed i limiti di ciascuna. **Torna al programma**

Vincenzo Iardi Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche Chimiche e Farmaceutiche (STEBICEF), Università degli Studi di Palermo

Email: vincenzo.ilardi@unipa.it

Torna al programma

Attività antropiche e cambiamenti del paesaggio: Emergenze floristiche e vegetazionali della Valle del Fiume Puddastri

Viene analizzata la componente di maggiore interesse biogeografico, relativa alla flora vascolare ed alla vegetazione del bacino del Fiume Nocella, alla luce delle variazioni subite dal paesaggio per cause riconducibili alle attività antropiche.

Torna al programma

Salvatore Magazù Dipartimento di Scienze matematiche e informatiche, scienze fisiche e scienze della terra, Università degli Studi di Messina

Email: salvatore.magazu@unime.it

Torna al programma*Sistemi complessi e modelli climatici*

Negli ultimi decenni è stato registrato il più elevato aumento di temperatura nella storia dei dati rilevati strumentalmente. L'incremento è particolarmente significativo nelle cosiddette aree hot-spot, caratterizzate da un incremento della temperatura più elevato rispetto al valore medio del pianeta. Nell'incontro, verrà dapprima descritto il sistema clima come sistema complesso e, successivamente, verrà introdotto il modello climatico della risonanza stocastica formulato dal premio Nobel per la Fisica Giorgio Parisi. Sulla base di questo modello, verranno discussi gli effetti e gli scenari connessi ad un aumento della temperatura del pianeta. In particolare, si mostrerà come un aumento della temperatura della Terra è in grado di innescare una transizione verso un regime caotico in cui gli effetti connessi al ciclo di Milankovitch di 10^5 anni scompaiono. Queste evidenze forniscono una prospettiva per futuri scenari climatici e una giustificazione dell'aumento di intensità degli eventi meteorologici estremi. **Torna al programma**

Luca Mercalli Presidente Società Meteorologica Italiana e giornalista scientifico

Email: luca.mercalli@nimbus.it

Crisi climatica e ambientale: quali scenari per il futuro?

Quali sono i rischi climatici che corriamo in un futuro molto vicino? Se l'Accordo di Parigi non sarà rispettato al più presto, ci aspetta un aumento termico globale fino a 5 gradi entro fine secolo, più ondate di calore africano, desertificazione e siccità, incendi boschivi, eventi estremi, alluvioni, tempeste più frequenti, e un aumento del livello del mare di oltre un metro. Perdite di produzione agricola, danni alle infrastrutture e alle persone e migrazioni epocali. E oltre al riscaldamento globale ci sono altri rischi ambientali importanti, come la perdita di biodiversità e l'inquinamento di acqua, aria e suoli. E' il nuovo periodo geologico recente chiamato Antropocene, nel quale le attività di otto miliardi di umani rischiano di rendere il nostro pianeta ostile alla vita delle generazioni più giovani. La possibilità di ridurre i danni esiste ancora, ma richiede uno sforzo rapido e imponente, il passaggio dalle energie fossili a quelle rinnovabili, una maggior efficienza nell'uso delle materie prime e un ripensamento della crescita economica che non può essere considerata infinita in un mondo dalle dimensioni limitate. **Torna al programma**

Federico Rossi Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente (DSFTA) Università degli Studi di Pisa

Email: federico.rossi2@unisi.it

Complessità: dalla chimica ai sistemi viventi

I sistemi viventi, e la biosfera in generale, sono un meraviglioso esempio di come la materia possa auto-organizzarsi per creare strutture complesse in continua evoluzione.

In questa lezione vedremo, brevemente, quali sono i principi chimico-fisici alla base della complessità che caratterizza il nostro Universo ed introdurremo i concetti di non-linearità, caos deterministico, auto-organizzazione e strutture dissipative. La lezione sarà accompagnata da una dimostrazione pratica per vedere come semplici sistemi chimici possano produrre comportamenti imprevedibili e caratteristici dei sistemi biologici, quali oscillazioni spazio-temporali e strutture spazialmente estese. **Torna al programma**

Gianluca Sarà Dipartimento della Terra e del Mare Università degli Studi Di Palermo

Email: gianluca.sara@unipa.it

La biodiversità come elemento centrale per lo sviluppo sostenibile in un mondo che cambia.

La moderna visione ecologica si basa sull'idea che ecosistemi sani e funzionanti sono il requisito primario per lo sviluppo sostenibile del nostro Pianeta. La biodiversità gioca un ruolo fondamentale - attraverso la varietà della vita sulla Terra a tutti i suoi livelli, dai geni agli ecosistemi, e i processi ecologici ed evolutivi che la sostengono - poiché sostiene e guida il funzionamento degli ecosistemi attraverso la capacità delle specie che la compongono di esprimere funzioni ecologiche, mantenendole nel tempo. Quando le funzioni ecologiche e i processi normalmente espressi in condizioni incontaminate sono minacciate, esaurite o addirittura completamente perse a causa dei fattori di stress antropico come l'incremento della temperatura piuttosto che l'inquinamento o l'acidificazione degli oceani e la deossigenazione, si

osserva una cascata misurabile di effetti che influenza l'offerta di beni (e.g. prodotti ittici) e servizi ecosistemici (e.g. impollinazione) con una compromissione del benessere umano. Qui, io affronterò questi temi e mostrerò come la moderna visione scientifica ecologica non prevede l'esclusione a priori dell'Uomo dagli ecosistemi, piuttosto propone di esplorare soluzioni per rendere sostenibile la sua azione e per integrare la presenza umana negli ecosistemi.

Torna al programma

Margherita Venturi Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università degli Studi di Bologna
Email: margherita.venturi@unibo.it

Per non "sparecchiare" la Tavola Periodica

La Tavola Periodica, nonostante i suoi 150 anni, domina ancora la scena perché detta i limiti dell'attuale sviluppo tecnologico che, volente o nolente, deve sottostare alla disponibilità degli elementi sul pianeta. La cosa però non sembra preoccuparci, tanto è vero che con il nostro comportamento alcuni elementi rischiano di scomparire definitivamente. È un rischio che non possiamo correre sia perché avrebbe gravi conseguenze per tutti noi, sia perché sarebbe inaccettabile dal punto di vista culturale data l'importanza scientifica, e non solo, della Tavola Periodica. Allora, per non "sparecchiare" questo meraviglioso documento dovremo imparare a usare responsabilmente gli elementi più scarsi, a trovare possibili sostituti e a riciclare; dovremo cioè, abbandonare l'attuale economia lineare e passare l'economia circolare: è la Tavola Periodica che ce lo impone. **Torna al programma**

Andrea Zaffora Dipartimento di Ingegneria Chimica Università degli Studi Di Palermo
Email: andrea.zaffora@unipa.it

Materie prime critiche e Urban mining

Le materie prime sono cruciali per l'economia europea in quanto costituiscono una fortissima base per lo sviluppo industriale, permettendo la produzione di tantissimi tra beni e tecnologie moderne utilizzati nella vita di tutti i giorni. Un approvvigionamento di materie prime che sia affidabile e senza ostacoli è uno degli obiettivi che l'UE si è prefissata di raggiungere nei prossimi anni per una sempre più ampia decarbonizzazione dell'economia europea. Tra le materie prime che destano più preoccupazione vi sono le cosiddette "materie prime critiche" (*critical raw materials, CRM*). Dal 2011 infatti, l'UE stila una lista di CRM che nel 2023 conta 34 materie prime, includendo gruppi di materiali come i PGMs (*platinum group metals*, metalli del gruppo del platino), gli LREEs (*light rare earth metals*, terre rare leggere) e gli HREEs (*heavy rare earth metals*, terre rare pesanti). Tra le CRM si annovera anche il litio, elemento cardine per la produzione delle batterie agli ioni litio, utilizzate in tantissimi dispositivi elettronici, così come nelle batterie utilizzate nell'autotrazione.

L'approvvigionamento di molte materie prime critiche è altamente concentrato. Ad esempio, la Cina fornisce il 100 % della domanda dell'UE di HREE, la Turchia fornisce il 99% della domanda di boro dell'UE e il Sudafrica fornisce il 71% del fabbisogno dell'UE di platino e una quota ancora più elevata di PGM come iridio, rodio e rutenio. L'esaurimento delle fonti primarie in generale, la mancata disponibilità di fonti primarie di questi metalli in alcuni paesi, la maggiore richiesta da parte del mercato e una maggiore enfasi sulla conservazione ambientale hanno portato quindi ad una maggiore consapevolezza nell'utilizzo di fonti secondarie di questi metalli. In questo contesto si inserisce il concetto di *Urban mining*, o estrazione urbana, ossia il processo di riuso e recupero di rifiuti urbani, "estraendo" da essi metalli preziosi o comunque critici che quindi diventano materie prime secondarie.

In questa comunicazione si affronteranno le problematiche dell'approvvigionamento delle materie prime critiche, del loro utilizzo e del loro recupero tramite *Urban mining*, focalizzando l'attenzione su processi elettrochimici che possano quindi far parte di un percorso sostenibile verso una sempre più ampia decarbonizzazione dell'economia europea. **Torna al programma**