

II CNR AL FESTIVAL DELLA SCIENZA 2020

PROGRAMMA IN DETTAGLIO ORARI, SEDI E CURATELE

MOSTRE (prenotazione obbligatoria salvo dove diversamente indicato)

- **“La scienza si fa bella...sulle onde - Alla scoperta dei fenomeni ondulatori che ci circondano. Una selezione di grandi exhibit per toccare con mano il piacere della scoperta”**. A cura di Cnr Direzione Centrale Servizi per la Ricerca, Unità Comunicazione e Relazioni con il pubblico. *Munizioniere di Palazzo Ducale, 22 ottobre – 1 novembre, feriali: ore 15:00 - 18:00 sabato e domenica: ore 10:00 - 19:00*

Cosa hanno in comune un lampo, il rombo di un tuono, un segnale radio e un forno a microonde? Sono tutte manifestazioni di fenomeni ondulatori. In qualsiasi istante interagiamo con qualche tipo di onda: attraverso la vista riceviamo segnali dal mondo esterno sotto forma di onde luminose, mentre con l'udito riusciamo a captare le onde sonore. Innumerevoli fenomeni naturali, come i terremoti o le increspature del mare, sono di tipo ondulatorio. La mostra, che dopo il successo dello scorso anno ritorna al Festival della Scienza con nuovi e affascinanti contenuti, vuole avvicinare i 'curiosi' di tutte le età al mondo delle oscillazioni e delle onde, attraverso un approccio ludico e interattivo: numerosi exhibit, alcuni provenienti dalle mostre scientifiche realizzate dal Cnr in 20 anni di attività e che hanno segnato anche la storia del Festival della Scienza, altri realizzati ad hoc, permettono di comprendere le caratteristiche fondamentali delle onde, di qualunque tipo esse siano. Sarà possibile visualizzare figure luminose realizzate con la voce, osservare le forme generate dalla sabbia posta su una piastra vibrante, scoprire le proprietà del suono e della luce o, ancora, restare incantati di fronte ad una danza di pendoli. Diversi fenomeni, a cui non prestiamo particolare attenzione nella vita di tutti i giorni, sono presentati come sotto una lente di ingrandimento, che ne enfatizza gli elementi più curiosi e inaspettati. Sarà così un divertimento scoprire come le onde facciano parte della nostra vita quotidiana, anche quando non le vediamo.

- **“Super! Elettroni e funzioni d'onda collettive”**. A cura di Istituto superconduttori materiali innovativi e dispositivi (Cnr-Spin) e Cnr - Direzione Centrale Servizi per la Ricerca, Unità Comunicazione e Relazioni con il pubblico. In collaborazione con Università degli Studi di Genova, Università di Ginevra, ENEA, Istituto per la scienza e tecnologia dei plasmi (Cnr-Istp), Infn, Cern, ASG Superconductors, SOL group. *Munizioniere di Palazzo Ducale, 22 ottobre – 1 novembre, feriali: ore 15:00 - 18:00 sabato e domenica: ore 10:00 - 19:00*

La superconduttività è una manifestazione su scala macroscopica della fisica quantistica che ha importanti ricadute tecnologiche, dovute alle particolari proprietà elettriche e magnetiche che essa comporta. I materiali superconduttori, ad esempio, presentano una resistenza elettrica totalmente azzerata: questa caratteristica li rende ideali per la realizzazione di potentissimi elettromagneti, o addirittura per far levitare gli oggetti. L'unicità di questi fenomeni è causata dall'armonizzazione dello stato degli elettroni all'interno del materiale in una unica funzione d'onda collettiva. In questa mostra, composta da exhibit ed esperimenti interattivi, si farà luce sull'affascinante fenomeno della superconduttività, con particolare attenzione alle applicazioni presenti e future: verrà mostrato, ad esempio, come le proprietà magnetiche e l'assenza di resistenza elettrica dei materiali superconduttori siano utilizzate per la realizzazione di mezzi di trasporto avveniristici, di apparecchiature biomedicali ed acceleratori di particelle sempre più performanti, e come la superconduttività renderà possibile la fusione nucleare controllata.

-
- **“Il Codice dell'Universo”**. Mostra fotografica A cura di Cern. In collaborazione con Istituto superconduttori materiali innovativi e dispositivi (Cnr-Spin), Cnr - Direzione Centrale Servizi per la Ricerca, Unità Comunicazione e Relazioni con il pubblico. *Piazza de Ferrari, 30 settembre – 1 novembre, accesso libero.*

Negli ultimi 60 anni, la nostra conoscenza della materia e delle forze che agiscono su di essa si è sviluppata intorno a una solida teoria, arricchita dalla scoperta relativamente recente del bosone di Higgs: il modello Standard. Eppure, il modello Standard rimane una descrizione incompleta del mondo che ci circonda, che è caratterizzato da un'impressionante complessità, lasciando così molte domande senza risposta: perché l'antimateria e la materia non sono state create in parti uguali al momento della nascita dell'Universo, annientandosi vicendevolmente? Quali sono i costituenti della materia oscura che lega le

galassie e che spinge l'Universo ad una velocità sempre maggiore? Qual è la natura delle leggi fisiche che rendono possibile la vita? La mostra discute le questioni ancora aperte all'interno della fisica moderna, sfruttando il potere comunicativo delle fotografie scientifiche: grazie alle immagini, potremo comprendere l'impatto della ricerca e delle tecnologie più innovative sulla vita quotidiana e, al contempo, capire il ruolo cruciale svolto dalla collaborazione e cooperazione internazionale per raggiungere le conquiste scientifiche e tecnologiche più importanti.

- **“Solare e pulito? Rivestimenti autopulenti per pannelli solari più efficienti”**. A cura di Istituto di chimica della materia condensata e di tecnologie per l'energia (Cnr-Icmate) in collaborazione con Università degli Studi di Genova, Istituto per le macchine agricole e movimento terra (Cnr-Stems), Cnr Direzione Centrale Servizi per la Ricerca, Unità Comunicazione e Relazioni con il pubblico. Si ringrazia ERGO DESIGN srl per il supporto tecnico. *Piazza delle Feste, 22 ottobre – 1 novembre, feriali: ore 15:30 - 18:15 sabato e domenica: ore 10:30 - 19:15*

Le onde luminose che arrivano dal Sole attraversano la superficie dei pannelli solari e per effetto fotovoltaico producono energia per edifici, impianti, veicoli terrestri ed imbarcazioni. Il rendimento energetico di un pannello solare dipende quindi da quanta energia luminosa riesce a passare attraverso la superficie di vetro che lo ricopre. Ogni ambiente è però caratterizzato da inquinanti, organici ed inorganici, che si depositano sulla superficie creando uno strato che riduce significativamente il passaggio delle onde luminose. Nel caso sempre più frequente di grandi impianti che ricoprono ettari di territorio in aree isolate o desertiche, poi, la manutenzione manuale ad opera di personale specializzato è pressoché impossibile. L'utilizzo di rivestimenti autopulenti ad alta idro- e oleorepellenza consente di mantenere una resa energetica ottimale. La progettazione e lo sviluppo di tali rivestimenti, di cui si possono osservare alcuni esempi all'interno di questa mostra-installazione, è il tema principale del progetto "ANFISOL - Progettazione e sviluppo di rivestimenti superanfifobici con proprietà autopulenti per pannelli solari".

- **“Come ci sono arrivati i numeri? Storia di Leonardo Pisano, detto il Fibonacci”**. Mostra fotografica a cura di Cnr Direzione Centrale Servizi per la Ricerca, Unità Comunicazione e Relazioni con il pubblico, Università degli studi di Genova Dipartimento di Matematica in collaborazione con Istituto per le applicazioni del calcolo “M. Picone” (Cnr-Iac). *Porticato di Palazzo Ducale, 22 ottobre – 1 novembre, accesso libero*

Leonardo Pisano, detto il Fibonacci, è considerato uno dei fondatori della matematica occidentale, anche grazie al suo libro, il "Liber Abbaci", scritto nei primi anni del 1200. Nella mostra vedremo una selezione di tavole, tratte dalla storia a fumetti "Il viaggio di Leonardo" di Claudia Flandoli (realizzata per il nuovo numero di Comics&Science, in uscita a ottobre 2020 per Cnr Edizioni) che permettono di introdurre i maggior temi dell'opera di Fibonacci: l'introduzione delle cifre indo-arabe in Italia, l'uso della notazione posizionale, i primi algoritmi di calcolo necessari ai mercanti dell'epoca (dalla regola del 3 al metodo della doppia falsa posizione). La rassegna contiene anche i poster, proposti da Franco Conti in una mostra storica denominata "Il Fibonacci", che propongono problemi matematici affrontati nel "Liber Abbaci" e riformulati in chiave contemporanea.

- **“La materia di cui sono fatte le onde - Un viaggio tra le “ondulazioni della materia”**. Mostra fotografica a cura di O-ring Art Studio, in collaborazione con Istituto di ricerche sulla combustione (Cnr-Irc), Istituto di scienze marine (Cnr-Ismar), Università degli Studi di Napoli Federico II - Dipartimento di Fisica Ettore Pancini. *Galata Museo del Mare, 22 ottobre – 1 novembre, feriali: ore 15:00 - 18:00 sabato e domenica: ore 11:00 - 19:00*

Siamo fatti della stessa materia di cui sono fatte le onde. Siamo immersi nelle onde, le onde sono il collante che tiene insieme la materia. Siamo, in definitiva e per la maggior parte, onde. Il nostro corpo ne è attraversato, la Terra e l'Universo stessi ne sono attraversati e il modo in cui reagiscono fornisce fondamentali indicazioni che difficilmente possono essere ottenute mediante l'osservazione diretta. Ad esempio, pensiamo a come si propagano le onde sismiche nel suolo: questo è uno dei modi principali in cui è possibile studiare la Terra e le sue manifestazioni profonde. La decodifica di questi segnali fornisce immagini 'disegnate' dalle onde che costituiscono dei simulacri del reale, una rappresentazione indiretta di spettacolare bellezza che racchiude il prezioso tesoro della conoscenza. La raffigurazione della musica attraverso gli effetti della materia (ad esempio le vibrazioni armoniche su una cassa vibrante) svela la simmetria matematica dietro l'emozione dell'ascolto. La

danza di nanomateriali magnetici sottoposti ad un campo magnetico oscillante mostra le forze invisibili che governano la materia. La proposta fotografica vuole dare forma alla evanescenza delle onde attraverso le loro manifestazioni concrete, svelandone il prezioso contenuto informativo. Le immagini rendono tangibile e misurabile quello che la mente può solo percepire. Un viaggio tra le “ondulazioni” della materia per rendere manifesta la natura impalpabile delle onde attraverso le sue manifestazioni e le numerose applicazioni scientifiche.

- **“Lo spazio ti cambia - L'adattamento estremo delle cellule umane nello spazio”**. Mostra fotografica a cura di Scuola Superiore Sant'Anna, Istituto di scienze della vita e Istituto di fisiologia clinica (Cnr-Ifc). *Biblioteca Universitaria d Genova, 22 ottobre – 1 novembre, feriali: ore 15:00 - 18:00 sabato e domenica: ore 10:00 - 19:00*

Tra i materiali portati dagli astronauti a bordo della Stazione Spaziale Internazionale, e necessari per esperimenti e ricerche scientifiche, spesso figurano le colture cellulari umane. Quando singole cellule si trovano in una situazione di microgravità, come nello spazio, si adattano al nuovo ambiente modificando la loro forma: ad esempio il nucleo, il 'cervello' della cellula, talvolta nello spazio è molto più grande che sulla Terra, e va più spesso incontro a morte cellulare programmata; anche il citoscheletro, ossia l'impalcatura che permette alla cellula di avere una forma, di muoversi e di interagire con le cellule vicine, si disorganizza in modo molto marcato. Studiare queste variazioni è importante perché ai cambiamenti di forma corrispondono cambiamenti funzionali, che ci rivelano aspetti nuovi dell'organizzazione di tessuti e organi, e che possono avere effetti importanti sulla salute. Le variazioni strutturali delle cellule si possono valutare grazie a tecniche di indagine che sfruttano la luce, sotto forma di onde di lunghezza diversa. Il microscopio, che legge e traduce per noi queste onde, ci informa su strutture subcellulari, fondamentali per la vita, che i nostri occhi da soli non potrebbero vedere. Grazie alle onde luminose e alle loro interazioni con materiali diversi possiamo quindi osservare forme recondite degli organismi viventi, e capire come esse vengono modificate in ambienti estremi, come lo spazio.

CONFERENZE ED EVENTI SPECIALI (in streaming su www.festivalscienza.it)

- **25 ottobre ore 11: “Il libro di Leonardo. Come e quando Fibonacci cambiò la storia della civiltà”**. Con Roberto Natalini (direttore Istituto per le applicazioni del calcolo “M. Picone” del Cnr) Andrea Plazzi (coordinatore progetto “Comics&Science”) e Claudia Flandoli (fumettista e illustratrice scientifica).
Impossibile sopravvalutare l'importanza di Leonardo “Bigollo” Pisano, detto “il Fibonacci”. Agli inizi del XIII secolo, il suo trattato Liber Abaci – destinato a diventare uno dei testi più influenti di tutti i tempi, a fianco di classici come gli Elementi di Euclide – porta in Occidente i numeri indo-arabi e la notazione posizionale che usiamo ancora oggi, descrivendo inoltre numerosi problemi pratici di grande importanza per i mercanti dell'epoca e spiegando come risolverli con i “nuovi numeri”. Si tratta di una vera e propria rivoluzione: il nuovo sistema libera infatti dai limiti della tradizionale rappresentazione in cifre “romane”, permettendo la rappresentazione di qualsiasi numero e l'introduzione di nuovi metodi di calcolo (cioè algoritmi), raffinati ma semplici e di rapido apprendimento. Da quel momento – e per la prima volta nella storia dell'umanità – la possibilità di eseguire calcoli e utilizzarne i risultati sarà alla portata di tutti. Negli 850 anni dalla nascita, il progetto di comunicazione del CNR “Comics&Science” ricorda Leonardo Pisano con un nuovo numero: un fumetto scritto e disegnato appositamente da Claudia Flandoli e i consueti approfondimenti storici e scientifici a cura dei principali esperti della vita e delle opere di Fibonacci, in collaborazione con il Museo degli strumenti per il Calcolo e l'Università di Pisa. La conferenza è collegata alla mostra Come ci sono arrivati i numeri?
- **25 ottobre ore 15: “Pitagora, il padre di tutti i teoremi”**. Con Luca Balletti (Cnr Unità Comunicazione e Relazioni con il pubblico) e Umberto Bottazzini (ordinario di Storia della matematica all'Università di Milano).
In collaborazione con casa editrice Il Mulino.
Sospinto dalle onde del Mediterraneo, verso il 530 a.C. approda sulle spiagge di Crotona un migrante di nome Pitagora. Proveniente dall'isola di Samo, è una figura fuori dal comune, che fin dall'antichità alimenta il mito. Un grande sapiente che conquista con le sue idee la cittadinanza, un maestro di vita, uno sciamano, il fondatore di

una setta, un musico e un matematico che ha legato il suo nome al fondamentale teorema che ogni studente impara a scuola. Nella lectio magistralis un grande storico della matematica svelerà i segreti che si nascondono dietro la sua figura e quel teorema, che compare nell'antichità più remota e nei contesti culturali più diversi, dalle tavolette babilonesi di quattromila anni fa, ai papiri egizi, ai testi cinesi e indiani. Si tratterà il percorso seguito dal teorema attraverso i suoi travestimenti, dalla scoperta nella scuola di Pitagora di grandezze tra loro incommensurabili alle dimostrazioni di Euclide che si moltiplicano nel corso dei secoli in centinaia di nuove dimostrazioni, dalle proprietà dei triangoli rettangoli 'in numeri' studiate da Fermat, al triangolo caratteristico alla base del calcolo differenziale, alle teorie geometriche più moderne. L'eco del pitagorismo risuona ancora ai giorni nostri all'origine delle teorie fisiche fondamentali nell'idea che il numero è l'essenza di tutte le cose, e che ogni aspetto del reale viene ricondotto a relazioni tra quantità numeriche.

- **26 ottobre ore 9: “L'isola che non c'è - La plastica negli oceani fra mito e realtà”.** Digitalk con Eleonora Polo (Cnr-Isosf), in collaborazione con Edizioni Dedalo

Tutti ne parlano, ma non sono sulle cartine geografiche. Eppure nessuno dubita della loro esistenza, anche se circolano idee fantasiose sul loro aspetto. Sono le isole di plastica degli oceani: ma sono cinque, undici o una sola molto grande? Ci possiamo camminare sopra? Perché non si vedono con Google Earth? È vero che nel 2050 in mare ci sarà più plastica che pesci? C'è poi un mistero da risolvere: se ogni secondo finiscono in mare 300 kg di plastica, perché non aumenta allo stesso modo la quantità di plastica in superficie? Dove va a finire tutto il resto? Lo mangiano i pesci? Si disintegra in frammenti così piccoli che non riusciamo più a vederli? Questa zuppa di plastica è ovunque, e dal mare al nostro piatto il percorso è veramente breve. Questo incontro cercherà di rispondere – con non poche sorprese – a questi dubbi e interrogativi.

- **26 ottobre ore 18: “Occhiali per guardare l'invisibile. L'interazione tra onde elettromagnetiche e sostanze chimiche”.** Incontro con Valentina Domenici (Università di Pisa), Margherita Venturi (Università di Pisa), Giovanni Villani (Istituto di chimica dei composti organometallici del Cnr), modera Silvano Fusco. In collaborazione con Società Italiana di Chimica - divisione didattica.

Il mondo delle molecole è una realtà con cui interagiamo quotidianamente, anche se in maniera inconsapevole. Esso è costituito da milioni di piccolissime entità differenti, tanto diverse tra loro da necessitare ognuna di un nome proprio. È questa sua straordinaria eterogeneità che lo rende capace di spiegare sia il complesso mondo macroscopico inanimato, sia l'ancora più complesso mondo vivente. La chimica, in tal senso, è una disciplina che lavora a due livelli di complessità: quello atomico/molecolare e quello macroscopico (a cui poi si aggiunge il livello concettuale e simbolico del linguaggio chimico, grazie al quale è possibile padroneggiare e gestire questa enorme mole di informazioni). In particolare, l'informazione che ci permette di capire e seguire le reazioni che avvengono nel piano microscopico è data dall'interazione tra le onde elettromagnetiche e le sostanze chimiche macroscopiche: è questa la strada che consente di entrare nel mondo delle molecole; sono questi gli occhiali per vedere, capire e seguire le proprietà e l'evoluzione di questo mondo invisibile.

- **30 ottobre ore 18: “Memorie polari. Antartide: la prima spedizione del Cnr (1968-1969)”.** Con Carlo Barbante (direttore Istituto di scienze polari del Cnr), Alessia Glielmi (responsabile degli archivi del Cnr, docente di Archivistica presso l'Università degli Studi Roma “Tor Vergata”), Marcello Manzoni (geologo, ex ricercatore Cnr), Fabio Trincardi (direttore del Dipartimento scienze del sistema Terra e tecnologie per l'ambiente del Cnr). Modera Maurizio Vitale (Cnr Ufficio servizi generali).

Un incontro per valorizzare la cultura scientifica polare, definendo la complessa trama dei rapporti che intercorrono fra storia, scienza ed esplorazione, attraverso l'analisi approfondita della documentazione istituzionale (storico-scientifica) e le memorie personali. Durante l'evento verrà innanzitutto ripercorsa la storia della prima spedizione scientifica effettuata da CAI e Cnr nel 1968. Ma potrete anche conoscere, ascoltando chi le programma, le gestisce e le implementa, le attività di ricerca multidisciplinare condotte nelle basi scientifiche polari, che vedono impegnato in prima linea il Cnr. Compatibilmente con le condizioni tecniche favorevoli per un collegamento, le attività scientifiche verranno illustrate anche direttamente dai ricercatori presenti nella base scientifica italiana in Antartide. Potrete sentire la testimonianza diretta di Marcello Manzoni, pioniere italiano della ricerca scientifica in Antartide. Durante l'evento verrà presentato, inoltre, il progetto Cnr "Polar Memory": si tratta di una piattaforma documentale sperimentale che raccoglie in una sede virtuale le fonti relative alle attività scientifiche effettuate in Artico e in Antartide dagli inizi del Novecento a metà degli anni Novanta del secolo scorso, a ridosso dell'introduzione del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA); sarà l'occasione

per conoscere il lavoro del genovese Carlo Stocchino, che fu il primo meteorologo e oceanografo italiano ad andare in Antartide.

- **31 ottobre ore 15: “Emergenza energia. Non abbiamo più tempo”.** Incontro con Nicola Armaroli (direttore Istituto per la sintesi organica e la fotoreattività del Cnr). Modera Piero Bianucci. Evento in collaborazione con Edizioni Dedalo.

La crisi energetico-ambientale è l'emergenza delle emergenze: se non la risolviamo in fretta, soccomberemo. Questa crisi non sarà momentanea come una pandemia, sarà la crisi finale di una civiltà che si definisce moderna, ma che si ostina a basarsi su un motore vecchio, inefficiente e dannoso per tutti. Sì, perché l'energia è il motore di tutto, è quella cosa senza la quale non possiamo fare nulla. Tutti noi consumiamo continuamente energia, 24 ore su 24, 365 giorni l'anno, anche quando non ce ne accorgiamo. La scienza ha già dimostrato che la crisi climatico-ambientale è causata da due fattori: un sistema energetico decotto da cambiare con urgenza e un sistema economico basato sul falso presupposto che la Terra sia un deposito inesauribile di risorse e una discarica di rifiuti senza limiti. La valanga dell'emergenza energia rischia di travolgere in modo irreversibile la nostra vita. Il tempo è scaduto: prendiamone atto e mettiamoci a correre lungo la strada di una lunga e difficile transizione.

- **31 ottobre ore 18: “Wine and Science Il vino: memoria storica, consapevolezza e scienza”.** Evento speciale con Pia Donata Berlucchi (presidente Fratelli Berlucchi) e Andrei Varlamov (Istituto superconduttori materiali innovativi e dispositivi del Cnr) a cura di Associazione Le Donne del Vino in collaborazione con Azienda Agricola F.lli Berlucchi, Azienda Agricola Vinicola Durin, Cnr-Spin.

Il vino ha da sempre una grande importanza per l'essere umano, con tracce della sua esistenza che risalgono al 6.000 a.C., accompagnando la storia dell'umanità e i suoi miti: dalla guerra di Troia, ai Fenici, agli Egiziani, per giungere all'importanza del vino tra i Romani. Il vino è presente nella storia di Carlo Magno, di Ermengarda e del triste calice di Rosmunda. Durante l'Illuminismo, il vino è diventato oggetto di studio scientifico, attraverso analisi chimiche e fisiche, mentre nel Romanticismo, è ormai celebrato da scrittori, pittori, scultori e grandi musicisti. Dal XX secolo, infine, la scienza riprende a occuparsi in maniera sistematica di molti aspetti della vitivinicoltura. Quali sono le procedure di vinificazione che si sono succedute nella storia? Cosa sono le “lacrime del vino”, che si osservano durante una degustazione? Quali principi fisici sono alla base delle bollicine di uno spumante, o del suono di due calici che si toccano durante un brindisi? Scopriamolo in questo incontro, durante il quale Andrey Varlamov, (ricercatore del CNR e apprezzato divulgatore) e Pia Donata Berlucchi (donna di profonda cultura e di grande esperienza nel mondo del vino) vi accompagneranno alla scoperta di curiosità storiche e scientifiche sulla vinificazione e sul vino.

LABORATORI (Ingresso con biglietto Festival, prenotazione obbligatoria)

- **“I Colori dell'energia - Produciamo energia con celle solari colorate”.** A cura di Istituto di chimica dei composti organometallici (Cnr-Iccom) nell'ambito del progetto RM@Schools realizzato dal network nazionale de "Il Linguaggio della Ricerca", finanziato con fondi dall'European Institute of Innovation and Technology - EIT Raw Materials. *Piazza delle Feste, 22-25 ottobre, feriali: ore 15:00 - 18:00 sabato e domenica: ore 10:00 - 19:00. Sessioni on line per le scuole il 22 e 23 ottobre mattina.*

Il Sole emette energia sotto forma di radiazione elettromagnetica, che viene catturata da molecole in grado di assorbire specifiche lunghezze d'onda. Ciò avviene, nelle piante, attraverso la fotosintesi clorofilliana, un processo che trasforma l'energia solare in energia chimica. Esistono però celle solari che funzionano nello stesso modo: si chiamano "Dye-Sensitized Solar Cells (DSSC)" e riproducono una sorta di fotosintesi artificiale, sfruttando grandi molecole organiche colorate (i dyes) in grado di assorbire la luce. Il risultato sono celle solari costituite da materiali poco costosi, leggeri, non tossici e che si possono smaltire facilmente. Queste celle solari sono colorate e possono essere costruite anche utilizzando coloranti naturali estratti da frutta o fiori. In questo laboratorio potremo appunto provarle partendo da pochi 'ingredienti base': elettrodi di vetro, pasta di titanio, tintura di iodio, succo di mora, mirtillo e lampone... quale colorante permetterà di produrre più energia?

- **“I tesori nascosti nei dispositivi elettronici. Storia delle materie prime critiche e di un riciclo possibile”.** A

cura di Istituto di scienze e tecnologie chimiche “Giulio Natta” (Cnr- Scitec) in collaborazione con Consorzio Italiano Recupero e Riciclaggio Elettrodomestici , Erion, Finanziato dall'European Institute of Innovation and Technology - EIT Raw Materials. *Piazza delle Feste, 26-30 ottobre, ore 15:00 - 18:00. Sessioni on line per le scuole il 27 e 28 ottobre mattina.*

Sapevate che il frigorifero è un bene prezioso? Non è uno scherzo e il merito è la presenza, al suo interno, di materie prime poco abbondanti sulla Terra, ma fondamentali per diverse attività economiche (dall'aeronautica all'industria automobilistica ed elettronica, ma anche in ambito medico e per le energie rinnovabili): le materie prime critiche. Si tratta di materiali ad alto rischio di esaurimento e/o di approvvigionamento perché i giacimenti sono pochi e/o presenti solo in specifiche aree geografiche. E quando le materie prime critiche finiranno? È proprio una bella domanda! Infatti, per questi materiali non esistono attualmente alternative efficaci, ma il nostro futuro senza di essi non è immaginabile: bisogna quindi iniziare immediatamente a mettere in atto azioni concrete per il loro corretto riciclo (che attualmente ha un tasso molto basso, inferiore all'1%), recuperandoli dai dispositivi in disuso o da acque di scarto. In questo laboratorio impareremo quali sono queste materie prime rare e come riciclo, recupero e riuso possano diventare azioni quotidiane per consentire uno sviluppo circolare e sostenibile.

-
- **“Scienziate in azione - L'onda inarrestabile tra desideri e diritti”**. A cura di Istituto di chimica della materia condensata e di tecnologie per l'energia (Cnr-Icmate), Istituto di ricerche sulla popolazione e le politiche sociali (Cnr-Irpps), Cnr - Direzione Centrale Servizi per la Ricerca, Unità Comunicazione e Relazioni con il pubblico, Istituto per i sistemi agricoli e forestali del Mediterraneo (Cnr-Isafom). *Piazza delle Feste, 22 ottobre – 1 novembre, feriali: ore 15:00 - 18:30 sabato e domenica: ore 10:00 - 19:30. Sessioni on line per le scuole il 23 e il 26 ottobre mattina.*

Il tema della discriminazione di genere è, purtroppo, ancora molto attuale in diversi campi della nostra società, compreso il mondo scientifico. Una situazione non più tollerabile, anche perché il superamento di queste discriminazioni e il raggiungimento delle pari opportunità tra uomini e donne è alla base del contrasto contro la violenza di genere, la quale affonda le proprie radici proprio in questa storica disparità. In questo laboratorio, partendo dai dati recenti relativi alla presenza delle donne negli studi e nelle carriere in ambito scientifico, potremo capire quali sono le cause e i meccanismi che fanno sì che a ciascuno/a di noi venga attribuito, a volte imposto, un determinato ruolo: in famiglia, nel gruppo di amiche e di amici, sul luogo di lavoro. Spiegazioni, analisi di spot pubblicitari e attività hands on attraverso cui potremo anche conoscere la vita e le scoperte di molte scienziate che hanno contribuito notevolmente al raggiungimento delle conoscenze scientifiche attuali.

-
- **“La fotografia, dalla stenoscopia ai sensori digitali. Immortalare le onde elettromagnetiche”**. A cura di Istituto di chimica dei composti organometallici (Cnr-Iccom) realizzato dal network nazionale de "Il Linguaggio della Ricerca". *Piazza delle Feste, 31 ottobre -1 novembre, ore 10:15 - 19:05.*

La vista umana è sensibile ad una porzione di onde elettromagnetiche che ci permettono di apprezzare il variegato mondo cromatico che ci circonda e l'essere umano ha escogitato metodi sempre più avanzati per immortalare ciò che ammirava. La stenoscopia ha rappresentato il primo strumento per catturare la luce e riprodurre un'immagine in modo oggettivo e non più attraverso l'opera di un pittore. Essa trovò presto impiego anche in campo scientifico: venne usata per documentare comportamenti della luce propri delle onde elettromagnetiche; Newton la usò per studiare la scomposizione cromatica della luce solare e più tardi fu impiegata anche per osservare in sicurezza le eclissi solari. Successivamente, l'impressione fotografica fu usata per vedere quel che gli occhi non riuscivano a cogliere: i coniugi Curie, ad esempio, immortalarono i propri scheletri su pellicola, sfruttando i raggi X. Oggigiorno, l'avvento di sensori digitali ci permette di osservare una gamma ancor più vasta di onde elettromagnetiche, dandoci nuove informazioni su quel che ci circonda: le fotocamere termiche catturano e riproducono le radiazioni nell'infrarosso, dando informazioni sulla temperatura di un corpo, mentre le fotocamere a ultravioletti permettono di capire quanto sia efficace una crema solare, o perché le api sono attratte dai fiori. E tu, a quale lunghezza d'onda vieni meglio in fotografia? Scopriamolo in questo laboratorio!

-
- **“Costruire un cratere d'impatto. Alla scoperta degli eventi cosmici che sconvolgono i pianeti”**. A cura di Istituto di scienze marine (Cnr-Ismar) in collaborazione con Istituto per la sintesi organica e la fotoreattività (Cnr-Isf). Nell'ambito dei progetti RM@Schools e ENGIE finanziati da EIT - Raw materials. *Piazza delle Feste, 31 ottobre -1 novembre, ore 10:00- 19:00.*

Gli strati geologici che conservano i resti del passaggio dal periodo Cretacico a quello Terziario, circa 65,5

milioni di anni fa, presentano un sottile strato di argilla scura con una concentrazione di un elemento, l'iridio, fino a 160 volte quella misurata nel resto della crosta terrestre. Inoltre, i reperti fossili abbondanti nel Cretaceo sono quasi assenti nel successivo periodo Terziario e questa coincidenza ha incuriosito gli scienziati per molto tempo. Negli anni '80, i geologi attribuirono l'arricchimento di iridio all'impatto di un grande corpo extraterrestre e, oggi, la comunità scientifica è quasi del tutto concorde nel sostenere che questo potentissimo impatto – un evento che potrebbe anche ripetersi in futuro - abbia contribuito in maniera decisiva all'estinzione dei dinosauri (e non solo!). Si pensa che l'oggetto extraterrestre entrato in collisione con la crosta terrestre potesse avere un diametro compreso tra gli 11 e 81 Km e che l'onda d'urto dell'impatto abbia creato un enorme cratere (largo circa 300 Km). Questo è riconoscibile ancora oggi nonostante i processi di erosione e trasformazione della crosta terrestre attivi da così tanto tempo. Durante questo laboratorio impareremo come si è giunti all'identificazione della località dell'impatto e sperimenteremo direttamente come si formano le impronte di questi sconvolgenti impatti cosmici. Sarà l'occasione per capire come la Geologia, con le sue metodologie e strumenti, possa far luce su avvenimenti avvenuti milioni e milioni di anni fa.

- **“Ondivagando. Conosciamo l'alcol: i suoi effetti su corpo e mente”**. A cura di A.li.sa Regione Liguria in collaborazione con Cnr-Scitec. *Piazza delle Feste, 22 ottobre -1 novembre, feriali ore 15:00- 18:00, sabato e domenica ore 10.00-19.00.*

È possibile ubriacarsi con un paio di occhiali? E se è vero che un bicchiere di rosso fa bene, dieci fanno meglio? Cosa succede a corpo e mente durante un "happy hour"? In questo laboratorio potremo diventare più consapevoli, attraverso un percorso di conoscenza dell'alcol: perché è così diffuso? Qual è la differenza tra le varie bevande alcoliche e cosa contengono? Perché l'assunzione di alcol genera il cosiddetto "stato di ebbrezza" e quali sono gli altri effetti sull'organismo? Durante il laboratorio indagheremo su tutte queste domande, grazie alle conoscenze scientifiche provenienti dal mondo della chimica, della psicologia e delle neuroscienze, della farmacologia ma anche della scienza della comunicazione. Oltre all'acquisizione di tali informazioni potremo sperimentare, attraverso appositi occhiali percettivi certificati, la riduzione delle capacità dovute al consumo eccessivo di alcol. Vi aspettiamo al Bar Ondivagando!

- **“BetterGeo al Festival della Scienza - Gioca e scopri le rocce e i minerali con Minecraft”**. A cura di Istituto di scienze marine (Cnr-Ismar). Attività promossa all'interno dei progetti BetterGeoEdu e RM@Schools finanziati da EIT-Raw Materials. *Digilab disponibile solo on line il 28 e 29 ottobre.*

Gli oggetti che ci circondano e che adoperiamo ogni giorno sono realizzati utilizzando diverse materie prime, molte delle quali sono rare e vengono estratte dal sottosuolo. La crescente domanda mondiale di tali materie prime sta alimentando forti preoccupazioni, in tema, sia di salute, sia di salvaguardia ambientale. Ma conosciamo davvero le materie prime che si trovano sottoterra? ? BetterGeoEdu è una modifica di Minecraft, che simula l'estrazione, la lavorazione e il riutilizzo delle materie prime. In questo modo, il laboratorio offre un approccio unico e innovativo per insegnare la geologia e il ciclo delle materie prime, utilizzando un gioco conosciuto e amato da milioni di persone. Potrete così scoprire rocce e minerali, annotare le loro caratteristiche e imparare a riconoscerle a colpo d'occhio!

- **“Metalli in azione. Trasferimenti di elettroni”**. A cura di Istituto per la sintesi organica e la fotoreattività (Cnr-Isf), European Institute of Innovation and Technology - EIT RawMaterials, in collaborazione con Istituto di scienze e tecnologie chimiche “Giulio Natta” (Cnr-Scitec). *Piazza delle Feste, Sessioni on line per le scuole 29 ottobre -1 novembre, in presenza feriali ore 15:30 - 18:00, sabato e domenica ore 10:30 – 19:00* Gli elettroni, le particelle più piccole dell'atomo, sono dappertutto e non stanno mai fermi: le reazioni di ossidoriduzione (redox), ad esempio, sono reazioni in cui avviene un trasferimento di elettroni tra due specie e sono molto comuni in diverse situazioni osservabili nella vita quotidiana, come la corrosione dei metalli. È possibile utilizzare elettroni in vari modi: li si può far 'camminare', far sì che buchino un foglio di metallo, o addirittura trasformare un solido in un gas che passa attraverso la plastica. Insieme, attraverso una serie di esperimenti, vedremo cosa succede quando gli elettroni passano da un metallo all'altro e scopriremo perché alcune plastiche non si possono usare per imbottigliare le bevande, perché la corrosione dei metalli è più veloce negli ambienti costieri e come funzionano gli inchiostri invisibili impiegati nello spionaggio. Il laboratorio ci permetterà, inoltre, di affrontare le tematiche legate ad un utilizzo sostenibile delle risorse della terra, all'innovazione tecnologica e alla cosiddetta economia circolare. Nota: in prossimità sarà posizionato un punto di raccolta di dispositivi elettronici per il recupero dei metalli critici.

-
- **“La lana da rifiuto a risorsa. Una storia di economia circolare”**. A cura di Istituto per la sintesi organica e la fotoreattività (Cnr-Isof), European Institute of Innovation and Technology - EIT RawMaterials, in collaborazione con Istituto di scienze e tecnologie chimiche “Giulio Natta” (Cnr-Scitec). *Piazza delle Feste, 22 – 28 ottobre, feriali ore 15:30 - 18:15, sabato e domenica ore 10:30 – 19:15.*

Il 40% della lana prodotta al mondo è lana grossolana che non è adeguata alla filiera tessile, e che quindi di solito viene scartata. Questa lana deriva da pecore allevate per la produzione di carne e latte: solo in Italia, esse producono 10.500 tonnellate di rifiuti di lana, classificati come rifiuto speciale (che necessita quindi di essere smaltito e non bruciato). È possibile riutilizzarla? In questo laboratorio faremo luce sulla natura della lana, basata su una proteina (la cheratina) che le conferisce caratteristiche chimico-fisico e strutturali ben precise. La stessa cheratina è alla base delle possibilità di riutilizzo della lana di scarto, che spaziano dalla produzione di beni di consumo, alla pulizia delle acque dai metalli pesanti.

SI SEGNALANO, INOLTRE:

“RockCheck Come identificare velocemente le rocce”. A cura di Istituto per la sintesi organica e la fotoreattività (Cnr-Isof), European Institute of Innovation and Technology - EIT RawMaterials, in collaborazione con Geological Survey of Slovenia.

Sai come identificare le rocce? Mettiti alla prova con l’aiuto del tuo telefonino! Per tutta la durata del Festival i ricercatori di Cnr-Isof guideranno i visitatori nella APP RockCheck che permette di comprendere le principali caratteristiche delle rocce, facendo notare aspetti inediti e guidandoli alla loro corretta identificazione.

“#WEEE4Future –Rendi disponibili le materie prime nascoste in casa tua”. A cura dell’ European Institute of Innovation and Technology - EIT RawMaterials, in collaborazione con Istituto per la sintesi organica e la fotoreattività (Cnr-Isof). I Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE) sono uno dei flussi di rifiuti con la più rapida crescita e una delle principali minacce per l’ambiente e per la salute umana. Ma c’è qualcosa che puoi fare al riguardo: porta i tuoi apparecchi elettronici e elettrici non più funzionanti al punto di raccolta in Piazza della Scienza presso il Festival della Scienza e se vuoi sapere quanta CO2 guarda nel sito <https://weee4future.eitrawmaterials.eu/it/impara-e-insegna/>

Cnr-Scitec, partner di Alisa (Azienda Ligure Sanitaria Regione Liguria), è presente all’uscita in barca con il velista Mauro Pelaschier, testimone ed ambasciatore One Ocean Foundation organizzata il 24 ottobre alle 11, solo per la stampa, nell’ambito del progetto “A gonfie vele”, che intende promuovere attività sociosanitarie, didattiche e di sensibilizzazione sostenibilità ambientale. Il progetto è coordinato da Il Barattolo Onlus in collaborazione con Slam, Istituto Ferraris Pancaldo, Menkab, il Respiro del Mare e Fondazione One Ocean. La barca è visitabile durante tutto il Festival presso il Porto Antico (zona sosta Navebus).

20 ottobre 2020