



Consiglio Nazionale  
delle Ricerche



ISTITUTO COMPRENSIVO DI  
MOLINELLA

Il Centenario del CNR è realizzato con il contributo della  
Presidenza del Consiglio dei Ministri e con il Patrocinio di Rai



# Festival della sostenibilità

Scuola secondaria di 1° grado "Severino Ferrari" di Molinella

30 maggio 2023

DALLE ORE 10:00 ALLE ORE 13:00

Attività didattiche, laboratori e stand espositivi su riciclo e riuso, energia pulita, economia circolare per una scuola green con il CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche)

- **"Economia circolare in tazza piccola"** - lezione interattiva a cura di Eleonora Polo Ricercatrice ISOF
- **"I grandi scienziati nella vita del CNR"** lezione a cura di Vincenzo Palermo- Direttore ISOF
- **"La ruota delle Terre Rare"** lezione e attività laboratoriale a cura di Irene Pelucchi- Consorzio ERION
- **"Metalli in azione"** laboratorio di chimica- Armida Torreggiani e Alberto Zanelli, ricercatori ISOF in collaborazione con gli studenti della 3°O del Liceo Galvani di Bologna
- **"Better Geo Edu: capire l'economia circolare giocando a Minecraft"**, Luca Bellucci, ricercatore Ismar - in collaborazione con gli studenti della 3°O del Liceo Galvani di Bologna
- **"Il gioco del riciclo"** -Riccardo Lucentini, assegnista ISOF e Lorenzo Forini, collaboratore esterno ISOF
- **La chimica al Computer** -Daniele Veclani, Assegnista ISOF
- **"Plastiche e Bioplastiche"** - Efrem Piccinini, tesista ISOF Sebastian Barata Vallejo- Universidad de Buenos Aires, in collaborazione con gli studenti della 3O del Liceo Galvani di Bologna
- **"Quanto è forte il tuo cioccolato ?"** -Pietra Galizia e Valentina Biasini, Ricercatori ISSMC- Faenza

Interverranno anche:

## Arpae Bologna

"Siamo nati per camminare".

## Associazione Plastic Free

### Essent'ial per l'ambiente:

A.G.C. srl Carpi (Mo) :

Oggetti e accessori realizzati principalmente in fibra di cellulosa certificata FSC, sostenibili, resistenti e attenti all'ambiente!

### Arte del riciclo

di Angela Bergami

Dalle ore 13:00 alle 14:00  
"Eco Pic nic "

Dalle 14:00 alle 16:00  
Saggi musicali, sportivi, coreografie.  
Spazio del riciclo e del riuso

L'evento è aperto al pubblico dalle ore 10:00



## Economia circolare in tazza piccola

Eleonora Polo



A cura di [Eleonora Polo](#), ricercatrice presso l'istituto ISOF-CNR

Il nostro sistema di produzione non durerà a lungo se non cambiamo qualcosa, perché stiamo saccheggiando le risorse del pianeta, lo stiamo riempiendo di rifiuti che inquinano aria, acqua e suolo e l'anidride carbonica che produciamo lo sta surriscaldando. Non può più funzionare il sistema di produzione tradizionale che si può descrivere con i quattro verbi prendi - trasforma - consuma - butta. Che cosa possiamo fare per evitare il disastro? Bisogna passare a un sistema che fin dalla progettazione di un oggetto o di un servizio pensi a risparmiare materiali ed energia e lo renda facile da riparare, riutilizzare e riciclare quando non è più utilizzabile. L'economia circolare si basa su questi principi e sembra essere la soluzione migliore. Non è uno strumento perfetto, ma è il migliore fra quelli a disposizione.

Una tazzina di caffè ci guiderà alla scoperta di che cosa è l'economia circolare e di quello che vorremmo fosse il nostro futuro. La buona notizia è che c'è lavoro per tutti!



Il modello dell'economia circolare



Un momento della lezione

## I grandi scienziati nella vita del CNR

A cura di [Vincenzo Palermo](#), direttore dell'istituto ISOF-CNR

Spesso immaginiamo lo scienziato come una persona focalizzata sui suoi studi, fredda e razionale e in qualche modo distaccata dalla società e dal tempo in cui vive. La Storia ci insegna che non è così: gli scienziati, e soprattutto i grandi scienziati, sono stati spesso protagonisti della loro epoca, pienamente coinvolti negli eventi famosi del nostro secolo. Nei suoi cento anni di vita, il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) ha ospitato alcuni tra i maggiori scienziati italiani, a partire dal suo fondatore Vito Volterra, che per primo applicò la matematica all'evoluzione di un ecosistema. La vita del CNR si è poi intrecciata con quelle di tanti scienziati famosi: Guglielmo Marconi, Giulio Natta, Rita Levi Montalcini... La lezione si concentra non solo sulle loro scoperte, ma anche sul percorso di vita e di lavoro che li ha portati a raggiungere certi traguardi. E poi, guardando al presente e al futuro, l'attività permette di raccontare quali ricerche si sono sviluppate nei decenni successivi negli ambiti a cui questi personaggi hanno dato un grande contributo.



Uno scatto dalla lezione

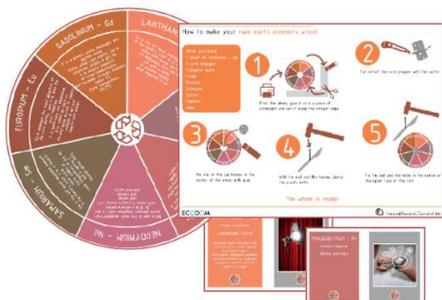
## La ruota delle terre rare

A cura di [Irene Pellucchi](#) & [Paulina Caldarelli](#), consorzio [ERION](#)

L'attività promossa da Erion sarà composta da una lezione teorica riguardante i RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) e RPA (Rifiuti di Pile e Accumulatori), la loro corretta gestione e riciclo nell'ambito dell'economia circolare; comprendere quali sono le Materie Prime Seconde contenute nei RAEE e il ruolo delle Materie Prime Critiche e delle Terre Rare nei dispositivi elettronici. Oltre alla lezione frontale, saranno messi a disposizione degli studenti i toolkit per approfondire il tema e per sensibilizzarli sull'importanza del riciclo dei metalli, in particolare le Terre Rare, presenti nelle AEE e quindi nei RAEE. In particolare potranno esercitarsi e sfidarsi con la "Ruota delle Terre Rare" e il "MemoRAEE" per comprendere quali sono le principali caratteristiche fisiche delle Terre Rare più diffuse nelle AEE/RAEE; conoscere i principali temi legati all'economia circolare correlati al riciclo dei RAEE.

Gli studenti potranno utilizzare la ruota, mentre gli insegnanti devono stampare e ritagliare le carte. Quando la ruota e le carte sono pronte, gli studenti possono giocare con la ruota in piccoli gruppi, leggendo sulla ruota ciò che viene indicato ruotando la freccia e indovinando in quale carta dell'insegnante, rappresentante le 7 apparecchiature elettroniche, è contenuta la specifica Terra Rara.

Con le carte del MemoRAEE invece, i ragazzi possono esercitarsi scoprendo quali componenti si trovano nelle diverse apparecchiature elettriche, formando le coppie di carte corrette, come in un classico gioco memory. Quando le carte sono pronte, gli studenti possono giocare dividendosi in piccole squadre, cercando di indovinare quale apparecchiatura va accoppiata ai materiali contenuti al suo interno.



La ruota delle terre rare

Ragazze e ragazzi a lavoro per costruire la ruota



### Metalli in azione

A cura di [Armida Torreggiani](#) & [Alberto Zanelli](#), ricercatori presso l'istituto ISOF-CNR in collaborazione con gli studenti della classe 3°O del liceo Galvani - Bologna

La chimica in tutto il suo colorato fascino, in 3 esperimenti gestiti direttamente da studenti di liceo con la supervisione dei ricercatori ISOF.

Chi studia chimica si interessa delle trasformazioni della materia, classificandole e sfruttandole per mettere a punto esperimenti nuovi e ampliare le proprie conoscenze. Tra tutte le trasformazioni conosciute, le ossidoriduzioni forniscono materiale per esperimenti dall'alto impatto visivo: con i giusti ingredienti, è possibile bucare un foglio di alluminio senza toccarlo, trasformare una provetta in un camaleonte chimico e creare una bottiglia che si colora scuotendola.

I partecipanti sono coinvolti in prima persona: i giovani studenti delle medie diventano chimici a tutti gli effetti e svolgono gli esperimenti sotto la guida dei liceali che hanno accettato la sfida di passare dall'altra parte della cattedra e diventare insegnanti per un giorno.



Liceali svolgono gli esperimenti con i ragazzi e le ragazze delle scuole medie.

### **BetterGeo Edu: capire l'economia circolare giocando a Minecraft**

A cura di [Luca Bellucci](#), ricercatore presso l'istituto ISMAR-CNR in collaborazione con gli studenti della classe 3°O del liceo Galvani – Bologna

La mod BetterGeo trasforma Minecraft rendendo la geologia del territorio più vicina a quella reale. Con questa modifica è possibile insegnare ai più giovani l'importanza delle materie prime nella produzione di oggetti di uso quotidiano. Temi come lo sfruttamento delle risorse naturali, la fabbricazione di manufatti (p.es. batterie ricaricabili) e la possibilità di recuperare i materiali vengono affrontati con successo attraverso il gioco. Nel laboratorio BetterGeoEdu i giocatori devono completare un percorso di orienteering, trovando i punti con l'aiuto di una mappa e una bussola all'interno del gioco. In ogni punto verranno affrontati i diversi aspetti dell'economia circolare, a partire dall'estrazione delle materie prime. Alla fine del percorso, rispondendo correttamente a tre domande relative ai principi dell'economia circolare, i giocatori troveranno un fantastico tesoro. Per maggiori informazioni <https://www.bettergeoedu.com/ita>



Alcune ambientazioni di BetterGeo

## Il gioco del Riciclo

A cura di [Riccardo Lucentini](#) assegnista presso l'istituto ISOF-CNR, [Lorenzo Forini](#) collaboratore esterno dell'istituto ISOF-CNR & [Anna Lisa Ferraro](#), tirocinante presso l'istituto ISOF-CNR

Attività ludico-didattica focalizzata sulla raccolta differenziata e su una corretta gestione dei rifiuti. In un'ottica di economia circolare e riuso degli scarti, conferire i rifiuti nel bidone più adeguato è attività fondamentale per fornire alle aziende materie prime seconde di qualità. L'Unione Europea ha fissato l'obiettivo: entro il 2030 il 60% dei rifiuti urbani saranno destinati a nuova vita grazie al riciclo. Tutta la cittadinanza, compresi i giovanissimi, deve impegnarsi a raggiungere questo traguardo.

Attraverso un gioco impostato come il classico gioco dell'oca, i partecipanti dovranno decidere quale sia il corretto cassonetto in cui conferire gli oggetti che troveranno sulla loro strada, risolvere enigmi a tema riciclo e rispondere correttamente alle domande poste dai ricercatori. Ne usciranno più consapevoli dell'importanza e della complessità di un corretto riciclo e potranno portare competenze e conoscenze anche nella propria famiglia.



Una partita durante l'evento



Studenti si sfidano in un quiz a premi sul riciclo

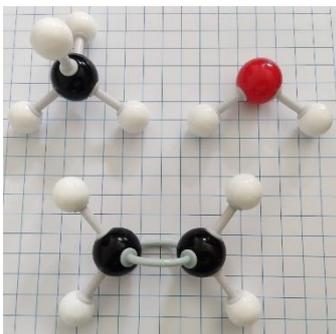
Il Centenario del CNR è realizzato con il contributo della Presidenza del Consiglio dei Ministri e con il Patrocinio di Rai

## La chimica al computer

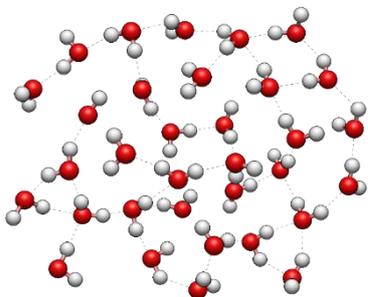
A cura di [Daniele Veclani](#) Assegnista di ricerca presso l'istituto ISOF-CNR, con la collaborazione della classe 30 del Liceo Galvani, Bologna

Fin dagli anni '40 i computer sono utilizzati per la descrizione di sistemi atomici e molecolari, ma è solo dagli anni '80 che le tecniche computazionali hanno raggiunto la piena maturità nello studio di sistemi chimici, fisici, biologici e chimico-farmaceutici. In questi anni, i metodi basati sulla tecnologia informatica hanno affiancato le tecniche tradizionali utilizzate in laboratorio in diversi settori come ad esempio nello sviluppo e nell'ottimizzazione di farmaci o progettazioni di nuovi materiali. Il mondo della chimica e delle molecole si sviluppa in 3 dimensioni: una delle grandi conquiste della chimica computazionale è la visualizzazione tridimensione di sistemi molecolari sul monitor del pc. In questa occasione verranno proposte due esperienze che cercheranno di far emergere l'importanza di lavorare manipolando sistemi 3D:

- I. Utilizzo di modelli in plastica per costruire e visualizzare le strutture 3D di alcune semplici molecole come anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ) e idrogeno ( $\text{H}_2$ ) e la loro trasformazione in acqua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) e metanolo ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) con verifica della legge di conservazione della massa di Lavoisier.
- II. Utilizzo di semplici programmi di chimica computazionale per visualizzare la forma di alcune molecole come  $\text{H}_2\text{O}$  e metano ( $\text{CH}_4$ ) e per studiare come interagiscono tra loro: sarà così possibile introdurre anche il concetto di energia conformazionale.



Modelli tridimensionali per la costruzione e visualizzazione di alcune molecole.



Cluster di molecole d'acqua e loro interazioni (legami ad idrogeno).



Il setup dell'attività



Ragazzi e ragazze al pc

Il Centenario del CNR è realizzato con il contributo della Presidenza del Consiglio dei Ministri e con il Patrocinio di Rai

## Plastiche e bioplastiche

A cura di [Efre Piccinini](#) Tesista presso l'istituto ISOF-CNR del corso di Laurea Magistrale in Didattica e Comunicazione delle Scienze Naturali (Alma Mater Studiorum - Università di Bologna) & [Sebastian Barata-Vallejo](#), Università di Buenos Aires.

Attività sperimentale focalizzata sulle proprietà delle plastiche, sul loro riciclo e sulla loro sostituzione con materiali non provenienti da fonti fossili. Economia circolare e valorizzazione degli scarti sono gli argomenti principali di queste esperienze, che mostrano la complessità del mondo delle plastiche e come è possibile sfruttare polimeri naturali per realizzare un'alternativa sostenibile al derivato del petrolio.

Il nostro mondo è di plastica, ne produciamo ogni anno 300 milioni di tonnellate che sono un pericolo in particolare per la biodiversità e per l'ecosistema marino. Riciclare, riusare e sostituire i polimeri che derivano da combustibili fossili è una delle urgenze più pressanti: è necessario sfruttare al meglio le differenti proprietà delle plastiche per ottimizzare i processi di riciclo e individuare alternative sostenibili, biodegradabili e compostabili. Una plastica alternativa può essere ricavata a partire da rifiuti alimentari, che si trasformano da scarti a risorse. In queste attività, le scuole scopriranno come è possibile sfruttare semplici tecniche fisiche per separare le plastiche e recuperare la caseina dal latte per ottenere una bioplastica.



Il setup completo dell'esperienza



Ragazzi e ragazze in azione

Il Centenario del CNR è realizzato con il contributo della Presidenza del Consiglio dei Ministri e con il Patrocinio di Rai

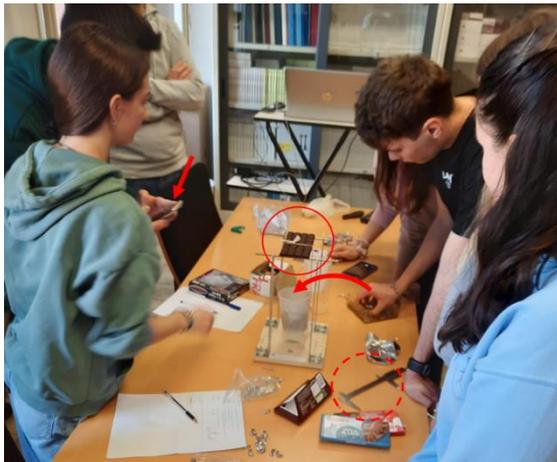
## Quanto è forte il tuo cioccolato?

A cura di [Pietro Galizia](#) & [Valentina Biasini](#) ricercatori dell'istituto ISSMC-CNR

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 cioccolato 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 cioccolato in tavoletta, per dimostrare l'influenza di differenti microstrutture sulla resistenza allo sforzo delle tavolette di cioccolato.

E se poi non resistiamo, un po' di cioccolato ce lo mangiamo pure.



Un gruppo di studenti esegue test di flessione a tre punti su una tavoletta di cioccolato. I pesetti vengono messi poco alla volta nella coppetta che grava sulla tavoletta (freccia curva); col calibro (cerchiato con linea trattaggiata) vengono misurate le dimensioni della tavoletta; uno studente calcola la resistenza meccanica utilizzando i dati raccolti (la freccia dritta indica una calcolatrice).



Studenti e studentesse di Molinella praticano l'attività con la guida dei ricercatori

Il Centenario del CNR è realizzato con il contributo della Presidenza del Consiglio dei Ministri e con il Patrocinio di Rai



Da sinistra a destra

In prima linea: Isabetta Gomedì, Valentina Biasini, Maria Masini, Armida Torreggiani, Paulina Caldarelli, Luca Bellucci, Alberto Zanelli, Eleonora Polo, Daniele Veclani, Irene Pellucchi, Anna Lisa Ferraro

In seconda linea: Pietro Galizia, Vincenzo Palermo, Lorenzo Forini, Riccardo Lucentini, Efrem Piccinini, Sebastian Barata-Vallejo

Il Centenario del CNR è realizzato con il contributo della Presidenza del Consiglio dei Ministri e con il Patrocinio di Rai