

Area della Ricerca di Palermo – via Ugo La Malfa 153 – Palermo



## Il Linguaggio della Ricerca



## Network Nazionale

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

### Ricerca, scuola, divulgazione

I ricercatori incontrano gli studenti delle scuole primaria e secondaria per invitarli a “metterci le mani e la testa” e a “metterci la voce e la faccia”.

#### Argomenti proposti:

1. Voglio fare il chimico ..... 1
2. Chimica, nanomateriali e sostenibilita` ..... 3
3. Chimica a tavola! ..... 5
4. La chimica c'e` e a volte si vede ..... 7

## Voglio fare il chimico

(Laboratorio di orientamento alla chimica)

Si tratta di un laboratorio di orientamento alle discipline scientifiche e di sviluppo delle vocazioni, con particolare riferimento alla chimica, da svolgere nei locali del CNR-ISMN Palermo. L'aspetto innovativo di questo genere di laboratori risiede nella possibilità di coniugare le azioni di orientamento teorico con l'apprendimento in contesti reali di ricerca e sperimentazione sul campo in diversi settori di interesse in cui la chimica gioca un ruolo importante.

**Argomenti trattati:** Chimica, nanomateriali, sintesi chimiche e processi sostenibili, sicurezza in laboratorio, applicazioni del metodo scientifico, ruolo del ricercatore nella società, cosa fa un ricercatore, struttura/importanza della comunicazione scientifica scritta e orale.

**Obiettivi formativi:** i) Informare sulle attività svolte presso CNR-ISMN Palermo; ii) sensibilizzare alla chimica sostenibile; iii) fornire gli elementi base per comprendere l'esperimento scientifico e le procedure ad esso connesse iv) fornire le indicazioni principali per riuscire a comunicare al pubblico (oralmente o per iscritto) un argomento attinente alla scienza.

**Destinatari:** Scuola Secondaria 2° grado (Classi 3°, 4° e 5°); 20-25 alunni selezionati dalla scuola in base a criteri specifici di merito.

**Esperienza di Laboratorio:** Sintesi chimica di ossidi misti nanostrutturati da utilizzare come catalizzatori per produzione/accumulo di energia, per l'utilizzo del biodiesel e per il risanamento dell'ambiente; visita ai laboratori CNR-ISMN Palermo e dimostrazioni sul funzionamento delle apparecchiature scientifiche in dotazione.

**Esercitazioni pratiche:** Procedure di sicurezza in laboratorio: cosa fare e cosa evitare; come programmare e strutturare un esperimento scientifico; come preparare una comunicazione poster scientifica; come preparare una comunicazione orale scientifica; come strutturare un esperimento di divulgazione della chimica; interpretazione di personaggi "della chimica" in scenette teatrali utili per comprendere meglio alcuni concetti come le ossidoriduzioni o l'utilizzo di materiali particolari per ripulire le acque da agenti inquinanti.

**Prodotti del laboratorio e valorizzazione.** Durante il laboratorio e sotto la supervisione dei ricercatori, gli studenti preparano alcune presentazioni orali e/o poster e le presentano l'ultimo giorno davanti ai compagni e ai ricercatori. Le presentazioni vengono riprese con video e i

poster vengono stampati. Alcuni studenti hanno l'opportunità di partecipare al workshop annuale di LdR a Bologna presentando poster, video e comunicazioni orali.

**Discipline scolastiche:** Chimica

**Durata:** 30 h (distribuiti in circa 3 mesi con una cadenza di 3-6 h alla settimana in orario pomeridiano)

**Costo:** questo laboratorio è solitamente inserito nell'ambito di un PON (o un altro tipo di progetto finanziato) della scuola in collaborazione con il CNR-ISMN Palermo, previa convenzione fra la scuola e il CNR-ISMN. I fondi PON contribuiscono solo in piccola parte a finanziare le attività di ricerca chimica dei ricercatori coinvolti. Per gli alunni il laboratorio è gratuito.

## Chimica, nanomateriali e sostenibilità

(Esperienza laboratoriale a fianco dei ricercatori su sintesi e processi chimici sostenibili)

Gli studenti hanno l'opportunità di affiancare i ricercatori nella loro attività di ricerca scientifica e divulgazione della chimica. I ricercatori spiegano la propria ricerca e danno le basi per la comprensione dei concetti di nanostruttura, sintesi chimica e produzione/applicazione di materiali nanostrutturati per le energie alternative e per la tutela dell'ambiente. Particolare attenzione è data alla sostenibilità e alla cosiddetta "chimica verde", sia per la sintesi dei materiali che per la loro applicazione. Quando è possibile si utilizzano materiali di "scarto", che da rifiuto passano ad essere risorsa. Sotto la supervisione dei ricercatori CNR-ISMN, gli studenti più attenti e preparati possono anche partecipare attivamente ad alcune fasi delle sintesi chimiche in laboratorio.

**Argomenti trattati :** Chimica, materiali nanostrutturati, ambiente, energia, riciclo di rifiuti, sintesi chimica.

**Obiettivi formativi:** gli studenti osservano da vicino cosa vuol dire fare attività di ricerca nel campo dei nanomateriali per energia e ambiente. Inoltre, imparano ad illustrare gli argomenti scientifici con un linguaggio appropriato al pubblico (età e formazione), cercando di appassionare chi li ascolta.

**Destinatari:** In generale scuola secondaria superiore, ma preferibilmente istituti industriali ad indirizzo chimico.

**Esperienza di Laboratorio:** gli studenti svolgono alcuni semplici esperimenti insieme ai ricercatori, affiancandoli in alcune fasi della sintesi, caratterizzazione e applicazione dei nanomateriali nell'energia e nell'abbattimento di inquinanti dell'ambiente in cui viviamo. Inoltre imparano ad illustrare un esperimento dimostrativo per la divulgazione della chimica al pubblico, mettendo in evidenza il contributo della ricerca alla cultura scientifica e alla tecnologia.

**Prodotti del laboratorio e valorizzazione.** Gli alunni hanno la possibilità di affiancare i ricercatori anche in occasione delle manifestazioni divulgative come Esperienza InSegna e la Notte dei Ricercatori che si svolgono ogni anno a febbraio e a fine settembre a Palermo. Durante l'evento divulgativo, gli studenti spiegano essi stessi, ad un pubblico variegato, la ricerca attuale che si svolge presso l'ISMN-CNR. Mostrano e svolgono svariati esperimenti scientifici, scelti anch'essi in base al pubblico e quindi differenziati se si tratta di bambini o di adulti. Spiegano come i materiali innovativi preparati al CNR, possano essere utilizzati per le

nuove fonti energetiche e per il risanamento ambientale, vista la sempre più urgente necessità di eliminare le fonti fossili. Materiali nanostrutturati, sostenibilità e riutilizzo dei rifiuti sono i principali temi affrontati con esperimenti chimici semplici e ad alto impatto formativo. Gli alunni ricevono anche un attestato di partecipazione. Durante la loro attività laboratoriale di affiancamento ai ricercatori, gli alunni hanno la possibilità di scattare foto e filmare video su alcuni particolari dell'esperimento, per poi raccogliarli in formato poster o come presentazione orale con l'ausilio di slides e partecipare (di presenza o inviando il materiale per la mostra) al workshop annuale di LdR a Bologna.

**Discipline scolastiche:** Chimica

**Durata:** 25-36 ore da svolgere in 5 giorni consecutivi, in una fascia oraria compresa fra le 8:30 e le 19. Da considerare anche le ore di affiancamento durante le manifestazioni di divulgazione scientifica.

**Costo:** questo laboratorio è gratuito per gli studenti, ma è necessaria una convenzione fra la scuola e il CNR-ISMN.

## Chimica a tavola!

(Laboratorio di approfondimento di chimica attraverso gli alimenti)

In questa lezione-laboratorio verranno affrontati alcuni argomenti di chimica prendendo spunto dagli alimenti che vediamo ogni giorno sulla nostra tavola. Si parlerà, quindi, di molecole presenti all'interno degli alimenti, della loro solubilità e polarità, della loro estrazione in solventi. Inoltre, attraverso esperimenti di grande impatto visivo che faranno uso di alimenti, si esporranno le proprietà acido-base, le proprietà tensioattive, il concetto di idrofilia e idrofobia, le reazioni di precipitazione e le emulsioni. Si spiegherà anche l'origine del colore negli alimenti, il concetto di struttura cromofora, e le interazioni degli alimenti con la luce in dipendenza dell'ambiente in cui si trovano, sia esso acido, basico, neutro o ossidante. Parallelamente, si discuterà dell'importanza della chimica nella vita quotidiana e del ruolo del chimico ricercatore, soprattutto in relazione all'ambiente e per uno sviluppo sostenibile.

**Argomenti trattati:** La chimica intorno a noi, i ricercatori chimici e il loro ruolo, origine del colore negli alimenti (lo spettro elettromagnetico, molecole cromofore, fluorescenza e fosforescenza), causa dei cambiamenti di colore negli alimenti (reazioni acido base, ossidoriduzioni, formazione di complessi), solubilità degli alimenti (solubile e insolubile, idrofobo e idrofilo), proprietà tensioattive degli alimenti (tensioattivi, emulsionanti e detergenti, tensione superficiale).

**Obiettivi formativi:** i) Stimolare gli studenti all'osservazione critica dei fenomeni legati alla vita quotidiana da un punto di vista chimico ii) stimolare la curiosità riguardo la chimica e contestualizzarla all'interno delle discipline scientifiche iii) far sperimentare in prima persona alcune trasformazioni chimiche non pericolose.

**Destinatari:** Scuola secondaria di 1° grado (dotata di un laboratorio scientifico).

**Esperienza di Laboratorio:** La lezione-laboratorio si svolge nel laboratorio scientifico dell'Istituto ed è divisa in tre parti, che comprendono spiegazioni, discussioni, dimostrazioni ed esperimenti. Gli alunni svolgono gli esperimenti sotto la supervisione dei ricercatori e in presenza del docente della classe interessata.

**Prodotti del laboratorio e valorizzazione.** Dopo il laboratorio, nelle ore di scienze e sotto la supervisione dei docenti di scienze, gli studenti preparano un prodotto artistico come ad esempio poster/canzoni/disegni che raccontano i concetti base di chimica che hanno imparato nel laboratorio. I poster/canzoni/disegni sono poi presentati a fine anno scolastico davanti ad una giuria composta da insegnanti della scuola e ricercatori e i tre prodotti più belli e

significativi sono premiati ed esposti e messi in evidenza nel sito della scuola. Gli studenti premiati hanno l'opportunità di partecipare al workshop annuale di LdR a Bologna inviando alcuni dei loro prodotti artistico-scientifici per la mostra del workshop, oppure partecipando al workshop in prima persona, insieme all'insegnante di scienze.

**Discipline scolastiche:** Chimica

**Durata:** 2 h a classe per un minimo di 5 classi.

**Costo:** questo laboratorio ha un costo di 5 euro a studente, a fronte di una convenzione fra la scuola e il CNR-ISMN. Questa cifra copre le spese per acquisto di materiali per il laboratorio e dei premi per i tre prodotti artistico-scientifici più belli e significativi.

## La chimica c'è e a volte si vede

(Laboratorio di primo approccio alla chimica)

Gli alunni vengono avvicinati alla chimica attraverso momenti di attività ludico-scientifica, allo scopo di aiutarli visualizzare meglio atomi, molecole e fenomeni legati alla Chimica, che è dappertutto anche se spesso non ce ne accorgiamo.

**Argomenti trattati:** Chimica, atomi, molecole, materiali, proprietà dei materiali, rispetto per l'ambiente, rifiuti e riciclo, calore e trasmissione del calore, idrofobo e idrofilo, proprietà dell'acqua, acido e basico, energie rinnovabili.

**Obiettivi formativi:** Questo laboratorio-gioco serve ad integrare/consolidare i concetti di scienze già affrontati nel programma scolastico, "rileggendo" i fenomeni dal punto di vista chimico.

**Destinatari:** Scuola primaria (classi 2°, 3°, 4° e 5°)

**Esperienza di Laboratorio:** In base alla classe si possono scegliere due diverse modalità.

- classi (terza), quarta e quinta: viene svolto un laboratorio in classe durante l'ora di scienze, distribuito in tre diverse giornate con tre argomenti diversi. Per ogni argomento vengono mostrate delle slides e uno/due esperimenti sono eseguiti con la collaborazione degli alunni. I concetti scientifici sono concordati con l'insegnante e variano in accordo con il programma di scienze di ciascuna classe.
- classi seconda e terza: 4 esperimenti chimici vengono svolti in un locale della scuola diverso dall'aula, per tre ore consecutive, con turni di 10 bambini per volta, al fine di coinvolgere negli esperimenti un maggior numero di alunni. Per ogni esperimento viene anche mostrata una slide a colori come supporto visivo per ogni spiegazione; gli alunni che non seguono il laboratorio rimangono a turno in classe con l'insegnante di scienze e svolgono attività di consolidamento dei concetti scientifici proposti, con l'ausilio di alcuni libri forniti dai ricercatori CNR. Fra le attività viene introdotto sempre il gioco (scenette, movimento, quiz, sfide a squadre), attraverso il quale i bambini riescono ad assimilare meglio i concetti e ad aumentare il livello di attenzione.

**Prodotti del laboratorio e valorizzazione.** Sotto la guida dell'insegnante gli alunni possono preparare un prodotto artistico-scientifico come ad esempio scenette/poster/canzoni/disegni che raccontano i concetti base di chimica che hanno imparato nel laboratorio. Le scenette/poster/canzoni/disegni sono poi presentati a fine anno scolastico davanti ad una giuria composta da insegnanti della scuola e ricercatori e i tre prodotti più belli e significativi sono premiati ed esposti (o messi in evidenza sul sito della scuola).

**Discipline scolastiche:** Chimica

**Durata:** Il laboratorio dura complessivamente tre ore per ogni classe, ma la distribuzione delle ore viene differenziata in base alla classe.

**Costo:** questo laboratorio ha un costo di 5 euro ad alunno ed è sempre necessaria una convenzione fra la scuola e il CNR-ISMN. Questa cifra copre le spese per acquisto di materiali per il laboratorio e dei premi per i tre prodotti artistico-scientifici più belli e significativi. Questa cifra contribuisce anche a finanziare in piccola parte le attività di ricerca dei ricercatori coinvolti.