

Congresso del Gruppo Tematico Epistemologia e Storia della Chimica SCI 2025

8 - 9 dicembre 2025, Centro Interuniversitario di Bertinoro (CEUB)

Programma

Lunedì 8 dicembre 14.00 – 19.05

- 14.10 – 14.45 Registrazione dei partecipanti
- 14.45 – 15.00 Saluti di benvenuto
- 15.00 – 15.30 **Giovanni Villani** (Coordinatore del Gruppo Tematico Epistemologia e Storia della Chimica):
Approccio storico/epistemologico: uso in didattica, ma non solo
- 15.30 – 16.00 **Mauro Icardi** (Centro di Ricerca Laboratori Interambito):
Spirito di osservazione e sensibilità chimica
- 16.00 – 16.30 **Pier Luigi Gentili** (Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie dell'Università di Perugia):
L'atteso terzo evento culturale rivoluzionario nel viaggio dell'umanità alla scoperta dei segreti della Natura
- 16.30 – 16.45 **Laura Orian** e **Valentina Domenici** (Dipartimento di Scienze Chimiche dell'Università di Padova; Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale dell'Università Pisa):
Un laboratorio di lettura per capire la chimica
- 16.45 – 17.05 Pausa caffè
- 17.05 – 17.35 **Vincenzo Villani** (Dipartimento di Scienze di Base e Applicate dell'Università della Basilicata):
L'ultimo lavoro di André-Marie Ampère: la teoria molecolare della conduzione del calore
- 17.35 – 18.05 **Maurizio D'Auria, Lucia Emanuele, Rocco Racioppi** (Dipartimento di Scienze di Base ed Applicate dell'Università della Basilicata; Department of Arts and Restoration, University of Dubrovnik):
L'isomerizzazione del carbone, la prima reazione fotochimica stereospecifica
- 18.05 – 18.35 **Alfredo Tifi** (Scienze della Formazione Primaria, Università di Macerata):
Pfaundler e l'invenzione della dinamica microscopica dell'equilibrio
- 18.35 – 19.05 **Franco Calascibetta** (Gruppo Nazionale di Fondamenti e Storia della Chimica, GNFSC):
Dalle corsie d'ospedale al laboratorio di chimica, dallo studio dei processi fermentativi alle letture virgiliane: Celso Ulpiani (1867-1919), scienziato eclettico
- 21.00 Assemblea del Gruppo Tematico

Martedì 9 dicembre 9.00 – 12.30

- 09.00 – 09.30 **Renato Lombardo** (Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche dell'Università di Palermo):
Vedere per comprendere: origini e implicazioni della Molecular Graphics

- 09.30 – 10.00 **Gianfranco Fontana** (Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche dell'Università di Palermo):
Paradigmi chimici nella cornice del pensiero di Thomas Kuhn
- 10.00 – 10.30 **Cristina Marras, Sara Laureti, Andrea Mangolini, Sawssen Slimani e Davide Peddis** (Istituto per il Lessico Intellettuale Europeo e Storia delle Idee, CNR di Roma; Istituto di Struttura della Materia, nM2-Lab, CNR di Monterotondo Scalo, Roma; Department of Chemistry and Industrial Chemistry & INSTM RU, nM2-Lab, University of Genova):
Philosophy and Physical Chemistry in dialogue: Languages and Models
- 10.30 – 10.50 Light lunch
- 10.50 – 11.20 **Giovanni Merola, Luca Mucciarone** (TLC dell'Università di Roma "Tor Vergata"; I.T.I.S "S. Cannizzaro" di Colleferro):
Conduttimetria: dal ponte di Kohlrausch ad Arduino — un viaggio storico tra scienza, tecnologia e didattica immersiva
- 11.20 – 11.50 **Antonella Maria Maggio** (Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche dell'Università di Palermo):
L'estratto di carne di Liebig: un esempio emblematico di applicazione sociale della ricerca scientifica
- 11.50 – 12.30 Conclusioni

Abstract dei contributi

Approccio storico/epistemologico: uso in didattica, ma non solo

Giovanni Villani

Coordinatore del Gruppo Tematico Epistemologia e Storia della Chimica della SCI

E-mail: villani@pi.iccom.cnr.it

La scienza moderna è molto spezzettata e specialistica e i giornali ci rivelano "roboanti" scoperte quasi ogni giorno. In questo turbinio di novità, rischia di perdersi non solo il pubblico generico, ma anche gli "addetti ai lavori": ricercatori, innovatori e insegnanti. Diventa, quindi, un problema, ma anche una risorsa, riuscire a valorizzare il patrimonio generale e culturale delle singole discipline scientifiche, in generale, e della chimica, in particolare.

L'attuale ricerca chimica, infatti, senza un "collante culturale" che la tenga insieme, può sembrare una serie di tecniche teoriche/sperimentali su infiniti aspetti specifici di differenti sostanze e materiali. In ambito didattico, poi, le basi culturali della chimica sono sicuramente importanti per una comprensione dei concetti chimici fondamentali. Un approccio storico-epistemologico consente, infatti, al docente di evidenziare le problematiche che hanno portato a uno specifico concetto e chiarire la "funzione" che quel concetto riveste, sia nell'ambito teorico sia in quello sperimentale.

Qui vogliamo discutere l'idea che sia gli studi epistemologici sia quelli storici possono essere una risorsa importante per creare una base culturale comune all'interno della comunità dei chimici e per la sua valorizzazione verso la società.

Spirito di osservazione e sensibilità chimica

Mauro Icardi

Centro di Ricerca Laboratori Interambito

E-mail: mauro.icardi@alfavarese.it

Primo Levi ci ha insegnato che la chimica è l'arte di separare, pesare e distinguere. Ci ha suggerito di allenare anche l'olfatto quando si lavora in laboratorio. Queste ed altre raccomandazioni servono a sviluppare spirito di osservazione, e una sensibilità chimica. Qualità che mi sono state estremamente utili nel mio lavoro di chimico addetto alla verifica di funzionalità degli impianti di depurazione. Qualità che possono essere applicate anche nella nostra quotidianità, e nella nostra crescita personale.

L'atteso terzo evento culturale rivoluzionario nel viaggio dell'umanità alla scoperta dei segreti della Natura

Pier Luigi Gentili

Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie dell'Università di Perugia

E-mail: pierluigi.gentili@unipg.it

L'indagine dei fenomeni naturali ed il conseguente sviluppo tecnologico, si può dire, che siano iniziati con la comparsa dell'uomo sulla Terra. L'umanità sta percorrendo un lungo "Viaggio alla Scoperta dei Segreti della Natura" [1, 2]. Questo "Viaggio" è stato sin qui caratterizzato da due eventi culturali rivoluzionari, cioè "cambiamenti paradigmatici" [3], che sono:

- (1) la nascita della filosofia nel VI secolo a.C.
- (2) la formulazione e l'applicazione sistematica del metodo sperimentale nel XVII secolo d.C.

Questi due eventi sono stati rivoluzionari perché hanno determinato profondi cambiamenti nelle metodologie di acquisizione di informazioni sui fenomeni naturali. I due eventi culturali dividono l'intero "Viaggio alla Scoperta dei Segreti della Natura" in tre fasi principali: "Periodo Pratico", "Periodo Filosofico" e "Periodo Sperimentale". Stiamo ancora vivendo questa terza fase. L'applicazione rigorosa del metodo sperimentale negli ultimi quattrocento anni della storia dell'umanità ha consentito l'acquisizione di un'enorme quantità di informazioni sulla natura e lo sviluppo vertiginoso della tecnologia. Nonostante ciò, constatiamo limiti significativi nella comprensione e nella predizione del comportamento di Sistemi Complessi, come il clima, gli ecosistemi naturali, le varie forme di vita e, in particolare, l'essere umano, il suo cervello e il suo sistema immunitario, ma anche le società umane e l'economia mondiale. È quindi evidente che siamo in attesa di un terzo evento culturale rivoluzionario che ci permetta di affrontare l'indagine dei Sistemi Complessi con nuovi metodi e strumenti e ci consenta una loro conoscenza più accurata e, quindi, una capacità predittiva del loro comportamento più attendibile.

[1] P. L. Gentili, "Il mondo è complesso: Parliamone", Morlacchi Editore U.P., Perugia (Italia) 2025.

[2] P. L. Gentili, "Untangling Complex Systems: A Grand Challenge for Science", CRC Press, Boca Raton (FL, USA), 2018.

[3] T. Kuhn, "The Structure of Scientific Revolution", University of Chicago Press (IL, USA), 1962.

Un laboratorio di lettura per capire la chimica

Laura Orian,^a Valentina Domenici^b

^a Dipartimento di Scienze Chimiche dell'Università di Padova; ^b Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale dell'Università Pisa

E-mail: laura.orian@unipd.it

È possibile convincere un adolescente a leggere un libro di epistemologia o di storia della chimica? La sfida è decisamente grande! Eppure, la formazione scientifica degli studenti (e anche la cultura di noi docenti) ne risulterebbe arricchita. La riflessione epistemologica favorisce lo sviluppo del pensiero critico e stimola negli studenti la consapevolezza dei fondamenti logici e metodologici della disciplina; la prospettiva storica colloca le scoperte scientifiche nel tempo e nella società, recuperandone il carattere umano e creativo. Attraverso la lettura del testo storico ed epistemologico vengono valorizzati i ruoli della curiosità, dell'immaginazione e del dubbio nel progresso scientifico.

Convinti che la lettura di questi testi in classe sia un'occasione per educare al sapere e per formare non solo futuri scienziati, ma soprattutto cittadini capaci di riflettere criticamente sulla scienza e sul suo impatto culturale e sociale, proponiamo per il secondo anno consecutivo la lettura distribuita di testi di autori coinvolgendo insegnanti e studenti della scuola secondaria a interpretare, discutere e rielaborare i contenuti per ricostruire, a fine anno scolastico, il libro originale tutti insieme presentandolo allo stesso autore in un momento di condivisione preziosa ed unica. È un modo per vincere la sfida!

L'ultimo lavoro di André-Marie Ampère: la teoria molecolare della conduzione del calore

Vincenzo Villani

Dipartimento di Scienze di Base e Applicate dell'Università della Basilicata

E-mail: vincenzo.villani@unibas.it

Nel 1835 André-Marie Ampère scrive il suo ultimo lavoro, una memoria sugli *Annales de chimie et de physique* densa di idee innovative sul comportamento dinamico delle molecole. Il suo obiettivo è di spiegare i fenomeni macroscopici mediante i costituenti ultimi della materia: atomi, molecole ed etere. Nel 1818 Augustin-Jean Fresnel aveva dimostrato la natura ondulatoria della luce e del calore radiante. Nel 1822 Jean Baptiste Joseph Fourier aveva proposto le equazioni della conduzione del calore in un corpo, senza tuttavia elaborare una visione microscopica del fenomeno. Ampère, alla ricerca di un paradigma unificante luce e calore, intuisce che alla base del calore di conduzione ci debba essere il

comportamento ondulatorio, solo in questo modo le onde del calore radiante potranno trasmettersi al corpo e indurre il riscaldamento. Allora, elabora una sofisticata teoria vibrazionale: le vibrazioni degli atomi causano la vibrazione della molecola e questa trasferisce energia cinetica all'etere circostante, generando onde che trasportano energia alle molecole vicine. Le molecole indotte a vibrare generano a loro volta onde sferiche che si propagano nel corpo: in questo modo, l'energia vibrazionale si distribuisce fino al raggiungimento dell'equilibrio termico. Fu questo l'avvio della rivoluzione scientifica che spiega il calore mediante lo stato dinamico atomico-molecolare, piuttosto che mediante il calorico, ipotetico fluido imponderabile. La teoria vibrazionale della conduzione del calore ebbe una rapida diffusione e influenzò la nascita della chimica-fisica molecolare. Oggi, l'analisi critica del testo di Ampère appare fruttuosa sia dal punto di vista storico-epistemologico che didattico, per la chiarezza, il rigore e l'originalità delle idee proposte.

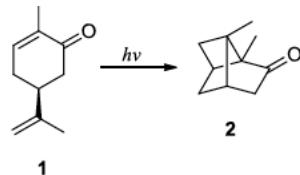
L'isomerizzazione del carvone, la prima reazione fotochimica stereospecifica

Maurizio D'Auria,^a Lucia Emanuele^b e Rocco Racioppi^a

^aDipartimento di Scienze di Base ed Applicate dell'Università della Basilicata; ^bDepartment of Arts and Restoration, University of Dubrovnik

E-mail: maurizio.dauria53@gmail.com

Ciamician nel 1908 descrisse la prima reazione fotochimica stereospecifica irradiando un terpene naturale chirale, il carvone (**1**) [1]. Ciamician propose una struttura (**2**) per il composto fotoisomero che aveva ottenuto senza uno studio che ne confermasse la struttura. Alcuni anni dopo Sernagiotto propose, sulla base di alcuni risultati sperimentali incompleti, una struttura nuova, completamente diversa dalla prima per il fotoisomero [2]. Negli anni Cinquanta del secolo scorso Büchi propose di ritornare, sulla base di altri dati sperimentali purtroppo non conclusivi, alla struttura proposta da Ciamician [3]. Bisogna attendere il 1965 perché un'analisi NMR finalmente confermi definitivamente la struttura del fotoisomero [4].



Solo in tempi recenti la reazione è stata ottimizzata dal punto di vista preparativo e sono state fornite delle indicazioni relative al meccanismo di reazione [5]. Esperimenti effettuati in presenza di quencher dello stato di tripletto, hanno dimostrato che la reazione avviene attraverso questo stato. Uno studio DFT sul meccanismo della reazione conferma la presenza di un intermedio biradicalico nello stato di tripletto.

1. a) Ciamician, G.; Silber, P. *Atti della Regia Accademia dei Lincei, Rendiconti*, **1908**, 17(I), 576-582; b) Ciamician, G.; Silber, P. *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* **1908**, 41, 1928-1935.
2. a) Sernagiotto, E. *Gazzetta Chimica Italiana*, **1917**, 47(I), 153-159; b) Sernagiotto, E. *Gazzetta Chimica Italiana*, **1918**, 48(I), 52-61.
3. Büchi, G.; Goldman, I. M. *Journal of American Chemical Society* **1957**, 79, 4741-4748.
4. Meinwald, J.; Schneider, R. A. *Journal of American Chemical Society* **1965**, 87, 5218-5229.
5. Zandomeneghi, M.; Cavazza, M.; Moi, L.; Pietra, F. *Tetrahedron Letters* **1980**, 21, 213-214

Pfaundler e l'invenzione della dinamica microscopica dell'equilibrio

Alfredo Tifi

Scienze della Formazione Primaria, Università di Macerata

E-mail: a.tifi1@unimc.it

Il contesto storico. Nel 1867, tre anni dopo gli articoli sul lavoro sperimentale di Guldberg e Waage del 1864 e 12 anni prima dell'interpretazione microscopica degli stessi del 1879 (che prendeva le mosse dal lavoro di Boltzmann del 1872), Leopold Pfaundler diede un contributo fondamentale nel rispondere sugli aspetti meccanicistici e microscopici dell'incompletezza delle trasformazioni chimiche nei sistemi chiusi, riuscendo per primo ad estendere alle trasformazioni chimiche quanto Clausius, sulla base della teoria cinetica molecolare del 1857, aveva già ipotizzato per spiegare gli stati di equilibrio nei passaggi di stato.

Utilità didattica. Gli aspetti didattici emergenti del contributo di Pfaundler a questa progressione nella conoscenza, finora sottovalutato nonostante la sua importanza e la facilitazione dovuta all'assenza di qualunque equazione matematica, si sovrappongono a quelli epistemologici, e costituiscono un esempio di quanto a volte si possano trovare somiglianze tra sviluppo filogenetico e ontogenetico non solo nell'evoluzione biologica, ma anche in quella, culturale, della conoscenza scientifica. Specie, come in questo caso, nel passare dalle concezioni macroscopiche a quelle dell'invisibile mondo molecolare. Si sottolinea anche l'importanza della comprensione qualitativa: quanto questa debba in qualche modo

precedere qualsiasi modellizzazione a livello matematico, anche in didattica della chimica, quanto sia importante far parlare e descrivere queste rappresentazioni agli studenti.

Dalle corsie d'ospedale al laboratorio di chimica, dallo studio dei processi fermentativi alle letture virgiliane: Celso Ulpiani (1867-1919), scienziato eclettico

Franco Calascibetta

Gruppo Nazionale di Fondamenti e Storia della Chimica (GNFSC)

E-mail: franco.calascibetta@fondazione.uniroma1.it

A Celso Ulpiani (1867-1919) sono intitolate strade in diversi comuni italiani; nel suo paese di nascita Acquaviva Picena, una targa in marmo nella piazza centrale del paese ne ricorda la figura; un importante istituto scolastico di Ascoli Piceno porta il suo nome; negli anni successivi alla sua morte vennero lette più volte sue commemorazioni.

Colpisce che in tutte queste diverse fonti egli venga etichettato in maniera varia, chimico, ma anche agronomo, biologo, medico, naturalista, umanista. Sembra perciò interessante studiarne meglio l'interessante figura scientifica, oggi non certo particolarmente nota.

Dopo aver preso all'Università di Bologna nel 1891 la laurea in Medicina, Ulpiani svolse per pochi anni la professione di medico, lavorando tra l'altro dal 1893 al 1895 agli Ospedali riuniti di Roma. A Roma prese la decisione di lasciare la medicina e si iscrisse al corso di laurea in Chimica, laureandosi nel 1897. Restò nell'Istituto chimico romano di via Panisperna, diretto da Stanislao Cannizzaro, divenendo in particolare assistente di Emanuele Paternò. Qui le sue ricerche scientifiche riguardarono sia la chimica organica in senso stretto, tramite lo studio della sintesi, della costituzione e della reattività di molte sostanze, sia la chimica biologica, con la ricerca di materiale proteico in organismi. Un'ulteriore evoluzione dei suoi interessi scientifici lo portò poi a dedicarsi alle fermentazioni studiate anche in funzione del contributo che esse potevano portare alla conoscenza dei terreni e agli studi agrari.

La chimica agraria divenne il suo principale campo di interessi allorché venne nominato professore presso la Scuola di Agricoltura di Portici. Negli anni trascorsi in questa sede i suoi studi si spostarono da studi di carattere sperimentale a considerazioni più teoriche su quelle che dovevano essere le linee guida della politica agraria italiana. In queste riflessioni prese tra l'altro spunto da una rilettura in chiave scientifica delle Georgiche virgiliane, su cui pubblicò uno studio che ebbe all'epoca un notevole successo, con diverse edizioni che si susseguirono, anche dopo la sua prematura ed improvvisa morte all'età di 52 anni.

Vedere per comprendere: origini e implicazioni della Molecular Graphics

Renato Lombardo

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche dell'Università di Palermo

E-mail: renato.lombardo@unipa.it

La storia della grafica molecolare al computer rappresenta uno snodo decisivo nella trasformazione della chimica contemporanea, segnando il passaggio da una scienza basata su modelli materiali e rappresentazioni statiche a una disciplina sempre più visiva e digitale. Le difficoltà iniziali nel rendere percepibili le strutture tridimensionali complesse spinsero i chimici a cercare nuovi linguaggi capaci di coniugare calcolo e immagine. L'introduzione del computer rese possibile superare i limiti del disegno bidimensionale, offrendo strumenti per esplorare la geometria e la dinamica delle molecole con un realismo inedito.

Negli anni Sessanta, i primi sistemi di visualizzazione permisero di ruotare e manipolare modelli sullo schermo, inaugurando un dialogo interattivo tra scienziato e rappresentazione. L'immagine digitale divenne parte del processo di scoperta, permettendo di riconoscere relazioni strutturali e di visualizzare configurazioni altrimenti inaccessibili. Nei decenni successivi, l'evoluzione delle workstation grafiche e dei linguaggi di programmazione specializzati portò a una maggiore fedeltà e velocità di calcolo, integrando modellizzazione teorica, dati sperimentali e osservazione visiva.

Con la diffusione delle interfacce grafiche e delle piattaforme open source, la grafica molecolare entrò stabilmente nei laboratori e nella didattica universitaria, diventando uno strumento cognitivo e formativo. In ambito educativo ha favorito approcci esplorativi e collaborativi; nella comunicazione scientifica ha ampliato la capacità narrativa della chimica, pur imponendo nuove riflessioni sull'etica della rappresentazione. La grafica molecolare al computer non ha soltanto reso più facile "vedere" le molecole: ha trasformato il modo di pensarle, di studiarle e di comunicarle, ridefinendo la chimica come scienza visiva e concettuale.

Paradigmi chimici nella cornice del pensiero di Thomas Kuhn

Gianfranco Fontana

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche dell'Università di Palermo

E-mail: gianfranco.fontana@unipa.it

La struttura delle rivoluzioni scientifiche¹ di Thomas Kuhn è universalmente riconosciuta come una pietra miliare del pensiero epistemologico novecentesco. L'ermeneutica di fondo rispetto alla dinamica storica del pensiero scientifico racconta uno sviluppo eterogeneo nel quale si alternano periodi relativamente stabili, definiti come "scienza normale" a passaggi critici, in termini kuhniani "rivoluzioni", di cambiamento profondo dei presupposti teorici, interpretativi e metodologici che costituiscono nel loro insieme ciò che l'autore definisce efficacemente come "paradigma" di una determinata comunità scientifica. Uno degli esempi storici che per l'autore rappresentano più efficacemente l'attualizzarsi del suo modello, è la teoria della combustione e la sua crisi di

passaggio che porta all'abbandono dell'ipotesi del flogisto e alla descrizione dell'ossigeno da parte di Lavoisier. Il modello di Kuhn presenta alcuni elementi di criticità, come già rilevato da numerosi suoi commentatori, sui quali si vuole offrire uno spunto di ulteriore riflessione con questo contributo e che concernono in particolare gli aspetti della "incommensurabilità" tra paradigmi successivi, e quello strettamente connesso della "conversione", per usare la metafora originale, di una comunità scientifica di riferimento verso un paradigma nuovo che stravolge le credenze e i presupposti di fondo dei "praticanti" di quella comunità. È inoltre interessante porre la questione dell'universalità disciplinare e acronica del modello di Kuhn; nella storia della prassi scientifica a partire dal XVI secolo; la "struttura" kuhniana deve considerarsi invariante? Ancora, è possibile in linea di principio contemplare la possibilità di un sistema paradigmatico ultimo, evidentemente all'interno di una cornice epistemica radicalmente realista? Più concretamente, e in un ambito più specifico: sarebbe ancora possibile, oggi, immaginare un superamento dell'attuale paradigma reazionale chimico?

1. Kuhn T. S., *The structure of scientific revolutions*, 4th ed.; The University of Chicago Press: USA, 2012.

Philosophy and Physical Chemistry in dialogue: Languages and Models

Cristina Marras,¹ Sara Laureti,² Andrea Mangolini,^{3,2} Sawssen Slimani,^{3,2} and Davide Peddis^{3,2}

1) Istituto per il Lessico Intellettuale Europeo e Storia delle Idee, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma; 2) Istituto di Struttura della Materia, nM2-Lab, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Monterotondo Scalo, Roma; 3) Department of Chemistry and Industrial Chemistry & INSTM RU, nM2-Lab, University of Genova

E-mail: davide.peddis@unige.it

Chemistry Nobel laureate Roald Hoffmann reflects on the excessive specialization of science and highlights the urgent need to make chemical content in presentations and articles for specialists more accessible, clearer, and pedagogically refined [1]. Developing this approach requires continuous and productive interaction between the hard sciences and the humanities, fostering a dialogue that enriches both fields. This contribution presents a concrete example of the dialogue between the humanities and STEM disciplines, focusing specifically on the intersection between philosophy and physical chemistry. One main objective is to explore whether careful and deliberate use of language, combined with the integration of various forms of communication and multimedia resources, can develop interdisciplinary models that effectively promote knowledge sharing and mutual growth across disciplines. We present research activities conducted by scientists and philosophers aimed at studying complex scientific topics in depth with schools and non-expert audiences. The search for shared languages and common ground at the intersection of the humanities and STEM has proven fruitful, rich in critical insights, and capable of opening new paths for interdisciplinary training and innovative teaching and learning models that benefit both educators and learners [2, 3].

- [1] R. Hoffmann, *Come pensa un chimico*, Di Renzo Editore, 2009.
- [2] S. Laureti, C. Marras, e Davide Peddis, A c. di, *Migrazioni e contaminazioni tra le scienze*, 1^a ed. in PLURILINGUISMO E MIGRAZIONI. IT: Cnr Edizioni, 2023. Consultato: 21 maggio 2024. [Online]. Disponibile su: <https://doi.org/10.36173/PLURIMI-2023-4>.
- [3] C. Marras, S. Laureti, D. Peddis, Philosophie und die Wissenschaften im Dialog. Leibniz und die Rolle von Metaphern im interdisziplinären Wissenstransfer, in *Zeitschrift für Didaktik der Philosophie und Ethik*, 3/2023, pp. 107–116.

Conduttimetria: dal ponte di Kohlrausch ad Arduino — un viaggio storico tra scienza, tecnologia e didattica immersiva

Giovanni Merola^{a,b} e Luca Mucciarone^a

^{a)} TLC dell'Università di Roma "Tor Vergata"; ^{b)}I.T.I.S "S. Cannizzaro" di Colleferro

E-mail: 7171.merola@uniroma2.onmicrosoft.com; giovanni.merola@itiscannizzarocolleferro.it

L'evoluzione degli strumenti conduttimetrici nella chimica analitica rappresenta un affascinante viaggio attraverso il tempo, dalla pionieristica era del ponte di Kohlrausch fino all'integrazione delle moderne tecnologie basate su Arduino. Questo contributo propone un percorso didattico che unisce rigore scientifico e narrazione immersiva, fondendo storia, epistemologia e innovazione digitale in un'esperienza formativa strutturata come escape room interattiva.

Nel primo "livello", gli studenti sono invitati a risolvere i misteri dell'elettricità, confrontando corrente continua e alternata attraverso esperimenti guidati e simulazioni digitali. Il secondo step introduce la conduzione elettrica e la costruzione di un ponte di Wheatstone, ponte concettuale e storico verso l'evoluzione della misura di conduttività. La sfida successiva conduce i partecipanti nell'Ottocento, alla scoperta dei generatori di corrente alternata e della nascita dell'antico conduttimetro di Kohlrausch, strumento che segna la transizione verso la misura accurata della conduttività delle soluzioni. Il percorso prosegue con l'era dei transistor e dei primi strumenti elettronici, fino alla progettazione e realizzazione, con Arduino, di un moderno conduttimetro didattico. Ogni fase è scandita da enigmi, prove pratiche e risoluzioni collaborative in ambienti digitali interattivi realizzati con Canva, Genially o piattaforme equivalenti, favorendo il pensiero critico e la riflessione scientifica.

In conclusione, l'attività offre una rielaborazione originale della storia della conduttimetria, coniugando la dimensione storica e tecnologica con metodologie attive e ludiche, per promuovere una comprensione profonda e coinvolgente della misura della conducibilità e della sua evoluzione nella chimica analitica.

L'estratto di carne di Liebig: un esempio emblematico di applicazione sociale della ricerca scientifica

Antonella Maria Maggio

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche dell'Università di Palermo

E-mail: antonella.maggio@unipa.it

Justus von Liebig (1803 – 1873) ha rivoluzionato la chimica dell'Ottocento trasformandola da arte sperimentale a scienza sistematica. Attraverso un approccio quantitativo e interdisciplinare, gettò le basi della chimica organica, agraria e fisiologica. Le sue teorie sulla fermentazione e l'alimentazione hanno contribuito al progresso della biochimica.

Nella seconda metà dell'Ottocento, Liebig applicò le sue idee, sviluppando un procedimento innovativo che consentiva di estrarre, conservare e concentrarne le principi nutritivi essenziali, segnando una svolta nel campo della nutrizione e dell'industria alimentare. La metodologia prevedeva la cottura controllata di carne magra, seguita dalla filtrazione e dalla concentrazione del liquido estratto a bassa temperatura, preservando le sostanze solubili e azotate, quali creatina, creatinina e acido lattico, che conferivano al prodotto il suo elevato valore nutrizionale. Questo processo, basato sulle conoscenze chimiche dell'epoca, si inserisce nel contesto della trasformazione scientifica e tecnologica che portò alla nascita dell'industria dell'estratto di carne, con implicazioni sociali, economiche e culturali profonde. Il successo industriale di Liebig, attraverso la creazione di un alimento facilmente trasportabile e conservabile, rappresentò una delle prime applicazioni della chimica per lo sviluppo sociale e culturale, contribuendo alla transizione da una medicina empirica a una medicina scientifica, e allo sviluppo della chimica fisiologica e agraria, riflettendo il ruolo della chimica come strumento di progresso civile.

Sponsor

