

# Attualità

## SCUOLA AUTUNNALE IN CHIMICA DEGLI ALIMENTI

**Adele Papetti**

Dipartimento di Scienze del Farmaco

Università degli Studi di Pavia

[adele.papetti@unipv.it](mailto:adele.papetti@unipv.it)

Lo scorso 2-4 ottobre 2024 si è svolta a Pavia la terza edizione della Scuola Autunnale di Chimica degli Alimenti, organizzata dai Dipartimenti di Scienze del Farmaco degli Atenei di Pavia e del Piemonte Orientale. Si tratta di un appuntamento annuale che risulta sempre più apprezzato dai giovani ricercatori che hanno modo di incontrarsi e confrontarsi, di seguire lezioni ed esporre i loro lavori di ricerca.



### Autumn School in Food Chemistry

The third edition of the Autumn School of Food Chemistry, organized by the Departments of Pharmaceutical Sciences of the Universities of Pavia and Eastern Piedmont, took place in Pavia on 2-4 October 2024. This is an annual event that is increasingly appreciated by young researchers who take the opportunity to meet and discuss, attend lessons and present their research work.

Il 2 ottobre 2024 si è aperta la terza edizione della “Autumn School in Food Chemistry” (<https://foodchemschool.unipv.it/>) presso l’Aula Volta dell’Università degli Studi di Pavia, organizzata dai Dipartimenti di Scienze del Farmaco dell’Università degli Studi di Pavia e dell’Università del Piemonte Orientale. Si tratta di un evento annuale nato con l’intento di favorire l’incontro tra giovani ricercatori, non ancora strutturati in ambito accademico, nell’era post-COVID, soprattutto dottorandi, assegnisti di ricerca, post-doc e borsisti che si occupano di Chimica degli Alimenti. L’evento vuole anche essere un momento di confronto e discussione scientifica sulle tematiche più attuali che costituiscono anche l’oggetto dei progetti di ricerca dei futuri Dottori di Ricerca. La Scuola è stata strutturata fin dalla prima edizione su tre giorni all’interno dei quali sono state tenute lezioni da docenti di rilevanza internazionale provenienti da numerosi atenei italiani affiancate dalle presentazioni orali da parte dei dottorandi giunti al termine del loro percorso dei risultati ottenuti nell’ambito del proprio progetto di ricerca. È stato anche dato spazio ai dottorandi o giovani ricercatori all’inizio del loro percorso di presentare le proprie attività attraverso *short oral communication* o *poster*. La lingua ufficiale della Scuola è l’inglese al fine di favorire l’internazionalizzazione dell’evento negli anni futuri e la comunicazione tra giovani che svolgono la propria ricerca in Italia, ma provengono da altre Nazioni.

La Scuola ha visto la partecipazione ogni anno di oltre una trentina di giovani iscritti.

La terza edizione si è svolta sotto il patrocinio degli Atenei di Pavia e del Piemonte Orientale, della Società Chimica Italiana - Divisione di Chimica degli Alimenti e della Società Italiana di Chimica degli Alimenti (ItaChemFood), con la partecipazione di SepaChrom Srl. Ha avuto come filo conduttore delle lezioni tematiche riguardanti “Innovative approaches in food science”.

I lavori si sono aperti con i saluti introduttivi da parte del Pro-Rettore alla Terza Missione dell'Università di Pavia Prof.ssa Hellas Cena, del Direttore del Dipartimento di Scienze del Farmaco dell'Università di Pavia Prof.ssa Simona Collina, del Chair Prof.ssa Adele Papetti, Dipartimento di Scienze del Farmaco dell'Università di Pavia e del co-Chair Prof. Jean Daniel Coisson del Dipartimento di Scienze del Farmaco dell'Università del Piemonte Orientale.

La prima giornata si è aperta con la lezione tenuta dalla Prof.ssa Paola Dugo dell'Università degli Studi di Messina dal titolo "Lipidomic analysis in foods: The role of a detailed elucidation of intact lipids in functional foods for investigating on nutritional aspects". La lipidomica è oggi un approccio all'avanguardia tra le tecniche omiche per la definizione del profilo lipidico degli oli vegetali, dei prodotti della canapa e degli scarti dell'industria ittica, secondo le tendenze attuali nella scienza alimentare, come la valorizzazione di prodotti alimentari non convenzionali e sostenibili e la minimizzazione degli sprechi alimentari e la promozione di strategie di riciclo (modelli di economia circolare). Da un punto di vista analitico, nel campo lipidomico vengono comunemente utilizzati due approcci paralleli e complementari: la gascromatografia-spettrometria di massa (GC-MS) e la cromatografia liquida ad alte prestazioni-spettrometria di massa (HPLC-MS). La prima è essenziale per la caratterizzazione dettagliata della composizione totale degli acidi grassi, mentre la seconda viene impiegata per l'elucidazione dei lipidi intatti così come sono originariamente presenti nel campione. In entrambi i casi, viene posta particolare enfasi sulla miniaturizzazione e l'automazione dell'intero flusso di lavoro analitico utilizzando postazioni di lavoro robotizzate in grado di eseguire la preparazione del campione in modo completamente automatizzato e online con il sistema cromatografico.

La Prof.ssa Martina Letizia Contente dell'Università degli Studi di Milano ha invece trattato un altro tipo di approccio analitico nella sua lezione dal titolo "Chemoenzymatic approaches for the production of food additives and nutraceuticals". L'impiego di approcci biocatalitici nel trattare materiale di partenza naturale consente, secondo le normative europee e statunitensi (EMA e FDA), la commercializzazione del prodotto finale anche come naturale, aumentandone così il valore di mercato. Nella lezione sono state illustrate combinazioni di biocatalizzatori facilmente integrabili mediante immobilizzazione nei reattori di chimica a flusso quale tecnologia emergente per migliorare la produttività e la sostenibilità della reazione. Inoltre, grazie al recupero e al riutilizzo del catalizzatore per diversi cicli di reazione, possono essere sviluppati processi convenienti. La lezione si è conclusa con esempi pratici dell'impiego di queste tecniche combinate.

Il secondo giorno ha visto come tematica protagonista il riutilizzo di sottoprodotti o prodotti di scarto della filiera agro-alimentare per fini salutistici, affrontata sotto diversi punti di vista volti tutti al raggiungimento di molti degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030. Al proposito, la Prof.ssa Lina Cossignani dell'Università degli Studi di Perugia, ha tenuto una lezione intitolata "Innovative strategies for agri-food waste valorization". Gli approcci innovativi per valorizzare i sottoprodotti alimentari sono negli ultimi anni oggetto di ricerca per via del loro potenziale nel migliorare sia la sostenibilità che la salute umana. Di recente, sono state sviluppate tecniche innovative per superare queste sfide, offrendo una migliore efficienza di estrazione, tempi di estrazione più brevi e un impatto ambientale ridotto, seguendo preferibilmente l'approccio zero-waste per sfruttare appieno le diverse frazioni bioattive dei sottoprodotti, senza produrre ulteriore materiale di scarto. La stessa tematica è stata affrontata anche dalla Dott.ssa Federica Turrini dell'Università degli Studi di Genova sotto un aspetto specifico, cioè quello riguardante il mondo ittico con la lezione "Sustainable upcycling of food waste and by-products: fishery and aquaculture side-streams as case study". Nonostante i progressi nell'utilizzo del pesce, la generazione di sottoprodotti rimane elevata, principalmente a causa dell'elevata deperibilità di questa biomassa e della presenza di parti non commestibili. L'urgente necessità di trasformare i sistemi di produzione convenzionali in opzioni più sostenibili dal punto di vista ambientale ha motivato la Commissione europea a sviluppare e supportare un'iniziativa strategica volta a promuovere uno sviluppo sostenibile a lungo termine nei settori marino e marittimo, denominata "Blue Growth". In questo ambito sono state sviluppate tecnologie che spaziano dall'utilizzo di un innovativo pretrattamento di disidratazione a tecnologie di estrazione sostenibili per progettare un efficiente upcycling di

biomasse provenienti sia dalla lavorazione industriale di pesce in scatola che dall'acquacoltura. La lezione, in particolare, si è focalizzata sull'illustrare metodi di estrazione scalabili che permettano di isolare diversi composti bioattivi e funzionali a partire da biomasse precedentemente disidratate.

La seconda giornata di lezioni si è conclusa con una lezione interattiva tenuta dal Prof. Giosuè Costa dell'Università degli Studi di Catanzaro che ha molto coinvolto i partecipanti, dal titolo "Exploring food chemistry through theoretical calculations: from database construction to molecular descriptors". È stata illustrata una piattaforma progettata per creare un database molecolare che semplifica l'integrazione di informazioni chimiche sperimentali e teoriche attraverso la quale è possibile valutare la bioattività, la solubilità e la stabilità dei composti derivati e/o presenti negli alimenti, informazioni essenziali per applicazioni in tema di sicurezza alimentare, controllo qualità e profilo nutrizionale. I partecipanti alla Scuola sono stati coinvolti in attività pratiche, quali ad esempio il caricamento di strutture chimiche e il calcolo dei descrittori molecolari, due attività cruciali per la caratterizzazione chimica di alimenti e composti naturali.

Nella terza giornata i partecipanti hanno affrontato la correlazione tra la composizione del cibo e la sua qualità sensoriale che oggi presenta sfide e opportunità significative per la scienza alimentare con la Prof.ssa Erica Liberto dell'Università degli Studi di Torino che ha tenuto una lezione dal titolo "Challenges and opportunities in correlating food composition and sensory quality". Nel corso della lezione è stato illustrato come il sapore, che coinvolge processi multisensoriali, attraverso lo sviluppo di metodi standardizzati, possa essere correlato in modo affidabile alla composizione oggettiva degli alimenti. Piattaforme e tecniche analitiche avanzate possono svelare le sottili interazioni tra componenti molecolari e attributi sensoriali attraverso misurazioni oggettive, anche attraverso l'ausilio dell'intelligenza artificiale che ha il potenziale per accelerare l'elaborazione dei dati e sviluppare modelli predittivi che collegano la composizione alimentare alle preferenze dei consumatori.

La giornata si è conclusa con il Prof. Gianni Zoccatelli dell'Università degli Studi di Verona che ha illustrato come molte molecole bioattive, che presentano scarsa stabilità e quindi sono difficilmente utilizzabili nella produzione di integratori alimentari e alimenti funzionali, possono in realtà essere incapsulate e quindi rese utilizzabili. La lezione dal titolo "Encapsulation of bioactive compounds for the development of functional foods and supplements" ha portato quali esempi di molecole incapsulate composti fenolici e carotenoidi, valutando criticamente la scelta dei polimeri utilizzati per incapsulare gli attivi, le prestazioni e le limitazioni in funzione dei materiali usati.

Durante i tre giorni i partecipanti hanno avuto modo di presentare anche i loro progetti di ricerca e, in particolare, dieci Dottorandi giunti al termine del loro percorso hanno illustrato i risultati ottenuti in ambiti che spaziano dal recupero di bioattivi da materiale di scarto, allo sviluppo di nuove metodiche estrattive di composti attivi e alla loro formulazione, alla valutazione di bioattività di diversa natura di composti isolati da alimenti di origine vegetale. Altri dottorandi agli inizi del loro percorso, invece, hanno presentato parte del loro progetto in Flash Oral Communication le cui tematiche hanno riguardato "Wastes and by-products", "Bioactivity", "New analytical approaches" e "In vitro bioaccessibility and in vivo safety studies".

Tutte le lezioni e relazioni dei Dottorandi hanno suscitato grande interesse e sollevato numerose domande e curiosità da parte dei partecipanti.

I lavori si sono conclusi con la premiazione delle due migliori presentazioni dei dottorandi del terzo anno che hanno ricevuto il premio ItaChemFood consistente nella copertura della quota di iscrizione alla Scuola 2024 e della miglior Short Oral Communication che ha ricevuto il premio istituito dal Comitato Scientifico della Autumn School in Food Chemistry consistente nell'iscrizione gratuita alla IV edizione nel 2025.

Al termine dell'evento la Prof.ssa Papetti e il Prof. Coisson hanno calorosamente ringraziato sia tutti i colleghi che hanno, con le loro lezioni, dato spunti di riflessione, discussione e anche di collaborazione tra i giovani ricercatori che tutti i partecipanti invitandoli a partecipare alla prossima edizione che si terrà dal 1 al 3 ottobre 2025 presso l'Aula Foscolo dell'Università degli Studi di Pavia.