



# La Chimica e l'Industria

Organo Ufficiale della Società Chimica Italiana

# NEWSLETTER

n. 6/2023  
ottobre/novembre

ISSN 2532-182X

[Clicca qui per leggere La Chimica e l'Industria online n. 5/2023](#)

[Siamo su Facebook!](#)

[Siamo su LinkedIn!](#)

# SCI 2024

## *Chimica*

### ELEMENTI DI FUTURO



**XXVIII Congresso Nazionale**  
MILANO, 26 - 30 Agosto 2024

#### CHAIRS

**Alessandro Abbotto**, Università degli Studi di Milano-Bicocca  
**Eleonora Aquilini**, Presidente della Divisione Didattica Chimica (SCI)  
**Lidia Armelao**, Direttore del Dipartimento di Scienze Chimiche e Tecnologie dei Materiali, CNR  
**Maurizio Benaglia**, Università degli Studi di Milano  
**Cristiana Gaburri**, Direttore Centrale Tecnico Scientifico, Federchimica  
**Pierangelo Metrangolo**, Politecnico di Milano  
**Nausicaa Orlandi**, Presidente della Federazione Nazionale degli Ordini dei Chimici e dei Fisici

Visita il sito [www.sci2024.org](http://www.sci2024.org) per non perdere i prossimi aggiornamenti sull'evento.

## IN QUESTO NUMERO...

### Attualità

- MESSAGGIO PAPALE AL MONDO PER CERCARE  
DI SALVARE LA CASA COMUNE (LA NATURA)** pag. 4  
*Jorge Mario Bergoglio (a cura della Direzione)*
- LA POSA DELLA PRIMA PIETRA A MANTOVA  
DEL PROGETTO HOOP DI VERSALIS PER IL RICICLO CHIMICO  
DI RIFIUTI PLASTICI PER SALVARE LA CASA COMUNE (LA NATURA)** pag. 8  
*Ferruccio Trifirò*
- GENOVA: FARO 2023 DELLA CATALISI E DELLE TECNOLOGIE  
PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA** pag. 12  
*Elisabetta Finocchio, Paola Riani, Michela Signoretto,  
Matteo Guidotti, Gabriella Garbarino*
- VACANZE ROMANE PER CHIRALITY 2023** pag. 16  
*Alessia Ciogli, Ilaria D'Acquarica, Giulia Mazzocanti,  
Claudio Villani*
- XLIX CONGRESSO DELLA DIVISIONE DI CHIMICA FISICA** pag. 20  
*Piero Ugliengo*
- METODI DIRETTI PER L'AROMA DEGLI ALIMENTI** pag. 26  
*Emanuela Betta, Andrea dell'Olio, Iuliia Khomenko,  
Martina Moretton, Michele Pedrotti, Giuliana Bianco,  
Donatella Caruso, Riccardo Flamini, Fulvio Magni, Franco Biasioli*
- ETHICAL CONCERNS OF CIRCULAR ECONOMY** pag. 29  
*Luigi Campanella*
- Ambiente**
- Luigi Campanella* pag. 31

[Il n. 5/2023 de "La Chimica e l'Industria online" è visibile qui](#)

# Attualità

## MESSAGGIO PAPALE AL MONDO PER CERCARE DI SALVARE LA CASA COMUNE (LA NATURA)

**Jorge Mario Bergoglio**

*Perito chimico e chimico onorario*

*Il 4 ottobre 2023 il Santo Padre Francesco (Jorge Mario Bergoglio) ha inviato a TUTTE LE PERSONE DI BUONA VOLONTÀ l'esortazione apostolica LAUDATE DEUM sulla crisi climatica [1]. In questa nota sono stati selezionati dalla Direzione di questa rivista 15 paragrafi dei 72 presenti nel suo messaggio al mondo ed è stato indicato come autore di quest'articolo il chimico J.M. Bergoglio.*



### **Alcuni paragrafi della esortazione apostolica di Papa Francesco**

«Lodate Dio» è il nome di questa lettera. Perché un essere umano che pretende di sostituirsi a Dio diventa il peggior pericolo per sé stesso”

Sono passati ormai otto anni dalla pubblicazione della Lettera enciclica [Laudato si'](#), quando ho voluto condividere con tutti voi, sorelle e fratelli del nostro pianeta sofferente, le mie accorate preoccupazioni per la cura della nostra casa comune. Ma, con il passare del tempo, mi rendo conto che non reagiamo abbastanza, poiché il mondo che ci accoglie si sta sgretolando e forse si sta avvicinando a un punto di rottura. Al di là di questa possibilità, non c'è dubbio che l'impatto del cambiamento climatico danneggerà sempre più la vita di molte persone e famiglie. Ne sentiremo gli effetti in termini di salute, lavoro, accesso alle risorse, abitazioni, migrazioni forzate e in altri ambiti. Il cambiamento climatico è una delle principali sfide che la società e la comunità globale devono affrontare. Gli effetti del cambiamento climatico sono subiti dalle persone più vulnerabili, sia in patria che nel mondo.

### **La crisi climatica globale**

Per quanto si cerchi di negarli, nasconderli, dissimularli o relativizzarli, i segni del cambiamento climatico sono lì, sempre più evidenti. Nessuno può ignorare che negli ultimi anni abbiamo assistito a fenomeni estremi, frequenti periodi di caldo anomalo, siccità e altri lamenti della terra

che sono solo alcune espressioni tangibili di una malattia silenziosa che colpisce tutti noi. È vero che non tutte le catastrofi possono essere attribuite al cambiamento climatico globale. Tuttavia, è verificabile che alcuni cambiamenti climatici indotti dall'uomo aumentano significativamente la probabilità di eventi estremi più frequenti e più intensi. Sappiamo quindi che ogni volta che la temperatura globale aumenta di 0,5 gradi centigradi, aumentano anche l'intensità e la frequenza di forti piogge e inondazioni in alcune aree, di gravi siccità in altre, di caldo estremo in alcune regioni e di forti nevicate in altre ancora [2]. Se fino ad ora potevamo avere ondate di calore alcune volte all'anno, cosa accadrebbe con un aumento della temperatura globale di 1,5 gradi centigradi, a cui siamo vicini? Tali ondate di calore saranno molto più frequenti e più intense. Se si superano i 2 gradi, le calotte glaciali della Groenlandia e di gran parte dell'Antartide si scioglieranno completamente [3], con conseguenze enormi e molto gravi per tutti.

Per porre in ridicolo chi parla di riscaldamento globale, si ricorre al fatto che si verificano di frequente anche freddi estremi. Si dimentica che questi e altri sintomi straordinari sono solo espressioni alternative della stessa causa: lo squilibrio globale causato dal riscaldamento del pianeta. Siccità e alluvioni, prosciugamento di laghi e popolazioni spazzate via da maremoti o inondazioni hanno in fondo la stessa origine. D'altra parte, se parliamo di un fenomeno globale, non possiamo confonderlo con eventi transitori e mutevoli, che sono in gran parte spiegati da Fattori locali.

L'origine umana - "antropica" - del cambiamento climatico - non può più essere messa in dubbio. Vediamo perché. Negli ultimi cinquant'anni l'aumento ha subito una forte accelerazione, come certificato dall'osservatorio di Mauna Loa, che dal 1958 effettua misurazioni giornaliere dell'anidride carbonica. Mentre scrivevo la *Laudato si'* ha raggiunto il massimo storico - 400 parti per milione - arrivando nel giugno 2023 a 423 parti per milione [4]. Oltre il 42% delle emissioni nette totali dal 1850 è avvenuto dopo il 1990 [5].

Nel contempo, notiamo che negli ultimi cinquant'anni la temperatura è aumentata a una velocità inedita, senza precedenti negli ultimi duemila anni. In questo periodo la tendenza è stata di un riscaldamento di 0,15 gradi centigradi per decennio, il doppio rispetto agli ultimi 150 anni. Dal 1850 a oggi la temperatura globale è aumentata di 1,1 gradi centigradi, fenomeno che risulta amplificato nelle aree polari. A questo ritmo, è possibile che tra dieci anni raggiungeremo il limite massimo globale auspicabile di 1,5 gradi centigradi [6] (è giusto il numero di questo riferimento?). L'aumento non si è verificato soltanto sulla superficie terrestre, ma anche a diversi chilometri di altezza nell'atmosfera, sulla superficie degli oceani e persino a centinaia di metri di profondità. Questo ha pure aumentato l'acidificazione dei mari e ridotto i loro livelli di ossigeno. I ghiacciai si ritirano, la copertura nevosa diminuisce e il livello del mare aumenta costantemente.

La coincidenza di questi fenomeni climatici globali con la crescita accelerata delle emissioni di gas serra, soprattutto a partire dalla metà del XX secolo, non può essere nascosta. La stragrande maggioranza degli studiosi del clima sostiene questa correlazione e solo una minima percentuale di essi tenta di negare tale evidenza. Purtroppo, la crisi climatica non è propriamente una questione che interessi alle grandi potenze economiche, che si preoccupano di ottenere il massimo profitto al minor costo e nel minor tempo possibili.

### **Le Conferenze sul clima: progressi e fallimenti**

Da decenni, i rappresentanti di oltre 190 Paesi si riuniscono periodicamente per affrontare la questione climatica. La Conferenza di Rio de Janeiro del 1992 ha portato all'adozione della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), un trattato che è entrato in vigore quando sono state raggiunte le necessarie ratifiche da parte dei Paesi firmatari nel 1994. Questi Stati si riuniscono ogni anno nella Conferenza delle Parti (COP), il più alto organismo decisionale. Alcune sono state un fallimento, come quella di Copenaghen (2009), mentre altre hanno permesso di compiere passi importanti, come la COP3 di Kyoto (1997). Il suo

prezioso Protocollo è quello che ha fissato come obiettivo la riduzione delle emissioni complessive di gas serra del 5% rispetto al 1990. La scadenza era il 2012, ma evidentemente non è stata rispettata.

Tutte le parti si sono inoltre impegnate ad attuare programmi di adattamento per ridurre gli effetti del cambiamento climatico già in corso. È stata inoltre prevista un'assistenza per coprire i costi di queste misure nei Paesi in via di sviluppo. Il Protocollo è entrato in vigore nel 2005.

L'Accordo di Parigi presenta un importante obiettivo a lungo termine: mantenere l'aumento delle temperature medie globali al di sotto dei 2 gradi rispetto ai livelli preindustriali, puntando comunque a scendere sotto gli 1,5 gradi. Si sta ancora lavorando per consolidare procedure concrete di monitoraggio e fornire criteri generali per confrontare gli obiettivi dei diversi Paesi. Ciò rende difficile una valutazione più obiettiva (quantitativa) dei risultati effettivi.

La COP27 di Sharm el-Sheikh (2022) è stata minacciata fin dall'inizio dalla situazione creata dall'invasione dell'Ucraina, che ha causato una grave crisi economica ed energetica. L'uso del carbone è aumentato e tutti hanno voluto assicurarsene l'approvvigionamento. I Paesi in via di sviluppo hanno considerato l'accesso all'energia e le opportunità di sviluppo come una priorità urgente. È stato chiaramente riconosciuto che in realtà i combustibili fossili forniscono ancora l'80% dell'energia mondiale e che il loro utilizzo continua ad aumentare.

### **Cosa ci si aspetta dalla COP28 di Dubai?**

Gli Emirati Arabi Uniti ospiteranno la prossima Conferenza delle Parti (COP28). È un Paese del Golfo Persico che si caratterizza come grande esportatore di energia fossile, anche se ha investito molto nelle energie rinnovabili. Nel frattempo, le compagnie petrolifere e del gas ambiscono lì a nuovi progetti per espandere ulteriormente la produzione. Dire che non bisogna aspettarsi nulla sarebbe autolesionistico, perché significherebbe esporre tutta l'umanità, specialmente i più poveri, ai peggiori impatti del cambiamento climatico.

Se abbiamo fiducia nella capacità dell'essere umano di trascendere i suoi piccoli interessi e di pensare in grande, non possiamo rinunciare a sognare che la COP28 porti a una decisa accelerazione della transizione energetica, con impegni efficaci che possano essere monitorati in modo permanente. Questa Conferenza può essere un punto di svolta, comprovando che tutto quanto si è fatto dal 1992 era serio e opportuno, altrimenti sarà una grande delusione e metterà a rischio quanto di buono si è potuto fin qui raggiungere.

Nonostante i numerosi negoziati e accordi, le emissioni globali hanno continuato a crescere. È vero che si può sostenere che senza questi accordi sarebbero cresciute ancora di più. Ma su altre questioni ambientali, dove c'è stata la volontà, sono stati raggiunti risultati molto significativi, come nel caso della protezione dello strato di ozono. Invece la necessaria transizione verso energie pulite, come quella eolica, quella solare, abbandonando i combustibili fossili, non sta procedendo abbastanza velocemente. Di conseguenza, ciò che si sta facendo rischia di essere interpretato solo come un gioco per distrarre.

Dobbiamo superare la logica dell'apparire sensibili al problema e allo stesso tempo non avere il coraggio di effettuare cambiamenti sostanziali. Sappiamo che, di questo passo, in pochi anni supereremo il limite massimo auspicabile di 1,5 gradi centigradi e a breve potremmo arrivare a 3 gradi, con un alto rischio di raggiungere un punto critico. Anche se questo punto di non ritorno non venisse raggiunto, gli effetti sarebbero disastrosi e bisognerebbe prendere misure in maniera precipitosa, con costi enormi e con conseguenze economiche e sociali estremamente gravi e intollerabili. Se le misure che adotteremo ora hanno dei costi, essi saranno tanto più pesanti quanto più aspetteremo.

### Note della Direzione

Jorge Mario Bergoglio è perito chimico e chimico onorario.

Si ricordano qui alcuni legami ufficiali di Jorge Mario Bergoglio con la chimica.

Nel 1955 si è diplomato come perito chimico a Buenos Aires prima di entrare in seminario [7]; il 4 dicembre 2019 è stato iscritto *ad honorem* all'ordine dei periti industriali di Roma con queste parole «Il riconoscimento nasce dal fatto che Jorge M. Bergoglio si diplomò Técnico Químico (perito chimico) presso la Escuela Industrial Hipolito Yrigoyen del "Gran Buenos Aires", un istituto tecnico della grande metropoli argentina», e a questo diploma seguì un periodo di insegnamento della materia in un'altra scuola del Paese, un percorso che gli permise di conservare una grande attenzione ai temi relativi alla cultura scientifica [8].

Papa Francesco, in un discorso ai Membri dell'Associazione Italiana dei Chimici del Cuoio il 29 gennaio 2022, ha detto: "La vostra professione applica le conoscenze scientifiche e tecniche a un'attività artigianale che ha un'antica tradizione, sia in Italia sia in altri Paesi, tra cui anche il mio, l'Argentina. Da giovane ho studiato in un istituto tecnico di indirizzo chimico, e questo mi avvicina un po' alla vostra associazione [9]".

Il 26 maggio 2022 a Roma, si è svolta la cerimonia di premiazione delle studentesse e degli studenti vincitori dei Giochi della Chimica e, in telegramma a Giorgio Parolin con le seguenti parole: "Per la occasione delle finali Papa Francesco è lieto di affettuoso saluto" [10].

Il 22 giugno 2022, la dei Chimici e dei Fisici, Orlandi, gli ha conferito il seguenti parole: "Per la quali fondamento delle salvaguardia

rivolto a creare una

determini un'inversione di rotta e che porti ad un progresso scientifico, produttivo e tecnologico capace di coniugare sostenibilità sociale con l'utilizzo equo e universale delle risorse del pianeta" [11].

*Infine, non si può fare a meno di ricordare che nel sito web della Società Chimica Italiana nel paragrafo "SCI informa. Notizie" è riportato che il 6 febbraio 2022 Papa Francesco ha concesso una lunga intervista alla trasmissione Che tempo che fa di Rai 3, nel corso della quale, ricordando i suoi studi in un istituto tecnico per chimici, ha dichiarato il suo amore per la Chimica e per il laboratorio affermando di essere "stato tanto sedotto dallo studio della Chimica" [12].*



quell'occasione, è stato inviato un Cevasco a firma del card. Piero parole di Papa Francesco: "In nazionali dei Giochi della Chimica, inviare ai partecipanti il suo

Federazione Nazionale degli Ordini guidata dalla Presidente Nausicaa titolo di chimico onorario, con le Sua vicinanza alle Scienze Chimiche attività poste a tutela e a dell'ambiente, per il Suo impegno coscienza ecologica universale che

### Bibliografia

- [1] ["Laudate Deum": Esortazione Apostolica a tutte le persone di buona volontà sulla crisi climatica \(4 ottobre 2023\) | Francesco \(vatican.va\)](#)
- [2] Cfr. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Climate Change 2021, The Physical Science Basis, Cambridge and New York 2021, B.2.2.
- [3] Cfr. Id. Climate Change 2023, Synthesis Report, Summary for Policymakers, B.3.2. Per il Rapporto 2023 si fa riferimento a [https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf).
- [4] Cfr. National Oceanic and Atmospheric Administration, Earth System Research Laboratories, Global Monitoring Laboratory, Trends in Atmospheric Carbon Dioxide: <https://www.gml.noaa.gov/ccgg/trends/>.
- [5] IPCC, Climate Change 2023, Synthesis Report, Summary for Policymakers, A.1.3.
- [6] IPCC, Climate Change 2023, Synthesis Report, Summary for Policymakers, B.5.3.
- [7] [Biografia di Papa Francesco, Jorge Mario Bergoglio | Francesco \(vatican.va\)](#)
- [8] [Papa Francesco ora è \(anche\) un perito industriale dell'albo di Roma - Corriere.it](#)
- [9] [Ai Membri dell'Associazione Italiana dei Chimici del Cuoio - Attività del Santo Padre Francesco | Vatican.va](#)
- [10] [FINALI NAZIONALI GIOCHI DELLA CHIMICA 2022 | Società Chimica Italiana](#)
- [11] [La FNCF conferisce a S.S. Papa Francesco il titolo di Chimico Onorario | Federazione nazionale degli ordini dei chimici e dei fisici \(chimicifisici.it\)](#)
- [12] [Papa Francesco e la Chimica a Che tempo che fa | Società Chimica Italiana](#)

# Attualità

## LA POSA DELLA PRIMA PIETRA A MANTOVA DEL PROGETTO HOOP DI VERSALIS PER IL RICICLO CHIMICO DI RIFIUTI PLASTICI PER SALVARE LA CASA COMUNE (LA NATURA)

**Ferruccio Trifirò**

Il 31 ottobre 2023, allo stabilimento chimico di Versalis (Eni) a Mantova, è stata posta la prima pietra della costruzione dell'impianto dimostrativo di pirolisi del progetto Hoop® [1-3], per realizzare il riciclo chimico, potenzialmente all'infinito, di rifiuti plastici misti. L'evento si è svolto alla presenza dei vertici aziendali, del presidente di Federchimica, del Sindaco e membri della Divisione di Chimica Industriale. Nell'immagine sottostante sono riportati i quattro chimici della SCI che hanno partecipato all'inaugurazione: M. Signoretto, N. Vecchini (di Versalis),



F. Trifirò e R. Psaro.

Senz'altro si può scrivere che questa inaugurazione è stata una delle prime risposte all'esortazione apostolica "Laudate Deum" sulla crisi climatica del 4 ottobre 2023 [4] che il Santo Padre Francesco (ossia il perito chimico e chimico onorario Jorge Mario Bergoglio) ha inviato a tutte le persone di buona volontà per salvare la casa comune (la natura).

La realizzazione del progetto Hoop® faciliterà la realizzazione di un'economia circolare (per questo il progetto sia chiamato Hoop - ossia Cerchio), non solo per dare una risposta alla richiesta di Papa Francesco, ma anche per realizzare gli obiettivi fissati dalle Nazioni Unite al 2030 e di altre istituzioni. Ogni anno, secondo le stime del WWF, si producono oltre 300 milioni di tonnellate di plastiche derivate da petrolio, che sono oramai considerate nemiche dell'ambiente. Infine, la Commissione Europea, ha previsto un tasso di riciclo degli imballaggi in plastica del 55% al 2030.

Il futuro impianto del progetto Hoop® [5] utilizzerà plastiche che non possono essere riciclate con tecnologia meccanica e che sono attualmente incenerite o inviate in discarica con i seguenti vantaggi ambientali: risparmio di materie prime, prevenzione della dispersione dei rifiuti, eliminazione delle emissioni associate alla produzione di materie prime fossili e allo smaltimento dei rifiuti per loro incenerimento e messa in discarica, e con un risparmio stimato di emissione all'aria di 1 t di CO<sub>2</sub> per tonnellata di plastica riciclata.

Le materie plastiche sono uno dei materiali più diffusi sui mercati economici e tra gli inquinanti più persistenti ed invasivi, se non correttamente gestiti nel fine vita. D'altra parte, presentano

caratteristiche tecniche e prestazioni alle quali è molto difficile, se non impossibile, al giorno d'oggi rinunciare. Il riciclo delle materie plastiche è diventato perciò fondamentale e prioritario. Il recupero delle materie plastiche, per non inquinare l'ambiente è realizzato, ad oggi, con le seguenti tre tecnologie:

- riciclo meccanico (fusione ed estrusione o stampaggio) che è applicato prevalentemente a manufatti facili da individuare e selezionare, come bottiglie flaconi e contenitori, in genere realizzato per polimeri come PET, HDPE, PP, ecc.;
- il riciclo fisico con il quale la plastica viene sottoposta a trattamenti fisici (tipicamente dissoluzione e riprecipitazione) che non alterano la struttura chimica del polimero, ma eliminano gli additivi e le impurità ed i polimeri ottenuti sono poi riutilizzati con eventuale aggiunta di nuovi additivi per ottenere ancora plastiche vergini;
- il riciclo chimico [6] (talvolta chiamato anche molecolare) dove i rifiuti plastici sono soggetti a trattamenti chimici per ottenere nuove materie prime per la chimica e quindi anche per produrre nuovi polimeri per ottenere nuove plastiche vergini.

Il riciclo chimico entra in gioco quando il riciclo meccanico o fisico non sono più sufficienti (per esempio per incompatibilità tra le plastiche presenti nel rifiuto o semplicemente perché la plastica soggetta a più cicli di riciclo inizia a perdere le sue proprietà).

Il riciclo chimico si può suddividere in tre classi: la depolimerizzazione, per ottenere i monomeri originari (che sono, in genere, polietilentereftalato (PET), polistirolo (PS), e polimetilmetacrilato (PMMA)); processi pirolitici (puramente termici o anche catalitici) per trattamento in assenza di ossigeno dei rifiuti plastici fra 400-600° C che consentono di ottenere un olio costituito da idrocarburi alifatici, a catena lineare o ramificata, e da idrocarburi ciclici ed aromatici, un gas GPL (paraffine C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>) utilizzabile per produrre energia in loco per l'impianto di pirolisi, oppure da inviare a recupero di materia, e un solido (char) costituito da una parte carboniosa e una inorganica (ceneri) utilizzabile in altri cicli industriali, ad esempio in cementifici; la gassificazione, che è un trattamento termico a temperature elevate (in genere superiore ai 700 °C) a basso contenuto di ossigeno e con vapore d'acqua, consente di ottenere un gas composto da prevalentemente da CO e H<sub>2</sub> che può essere utilizzato per generare metanolo o idrocarburi per produrre successivamente materie prime per nuove plastiche.

I rifiuti plastici non soggetti a riciclo meccanico sono in genere il 50% dei rifiuti plastici.

### Il progetto HOOP



Lo studio del progetto Hoop® è stato avviato nel 2020 da Versalis a Mantova in collaborazione con la società italiana di ingegneria Servizi di Ricerche e Sviluppo (S.R.S.) [7] che aveva già investigato l'impianto di pirolisi a scopi energetici. Il processo Hoop® consiste nei seguenti stadi [8, 9]: un primo stadio di stoccaggio della materia prima seconda ottenuta da rifiuti plastici presso le filiere di recupero già esistenti (che in questo modo avranno incremen-

tata la frazione recuperata con riduzione di quella destinata a termovalorizzazione e discarica); uno stadio di pirolisi di trattamento dei flakes/granuli di plastica fra 400-600 °C senza catalizzatori in assenza di ossigeno condotto in reattori progettati per ottimizzare le

temperature di trasformazione, a seconda della composizione delle plastiche alimentate, per ottenere l'olio di pirolisi. I gas di pirolisi prodotti dal trattamento termico vengono condensati in un sistema appositamente progettato al fine di produrre un distillato di idrocarburi alifatici a catena lineare o ramificata, idrocarburi ciclici ed aromatici. Tale miscela liquida (olio di pirolisi) avrà caratteristiche tali da potere essere opportunamente impiegata come carica in impianti di steam-cracking alimentati con virgin-nafta oppure con gasolio, in sostituzione di una parte di questi. Questo è possibile anche grazie al sistema di scambio termico adottato, unitamente al sistema di controllo di processo, che consente inoltre di ottenere rese maggiori in olio rispetto ad impianti tradizionali. Insieme all'olio di pirolisi viene ottenuto un gas (GPL) costituito da paraffine C1-C5 che viene unizzato *in situ* per produrre parte dell'energia necessaria per la pirolisi, oppure recuperato a materia, ed un solido costituito da una frazione inorganica (ceneri) e organica (coke).

L'attuale progetto si concretizza nella costruzione, all'interno del sito di Versalis di Mantova, di un impianto dimostrativo con capacità di trasformazione di materia prima seconda, derivante da rifiuti plastici misti, pari a 6.000 t/a.

Il piano industriale presentato da Versalis prevede poi un ulteriore sviluppo nei siti di Brindisi e Priolo-Ragusa con l'obiettivo di integrare gli impianti di cracking di frazioni di petrolio, con la tecnologia Hoop® con impianti di potenzialità circa 10 volte superiore al dimostrativo di Mantova. Versalis ha, inoltre, siglato un accordo con l'azienda francese Technip Energies [10], leader nell'ingegneria e nella tecnologia per la transizione energetica: la tecnologia Hoop® sarà integrata con i processi di purificazione Pure.rOil™ e Pure.rGas™ per agevolare l'utilizzo dell'olio di pirolisi nei cracker in sostituzione della carica fossile, per produrre olefine ed aromatici e



quindi materie prime per la sintesi di nuove plastiche vergini.

Il progetto per il riciclo chimico delle plastiche con tecnologia Hoop® è tra i vincitori del bando per l'EU Innovation Fund, fondo europeo dedicato a tecnologie innovative a bassa emissione di carbonio, unico progetto selezionato per l'Italia [11]. A lato la fotografia dell'inaugurazione della prima pietra da parte delle autorità industriali e del sindaco.

### Bibliografia

- [1] [Versalis: nasce Hoop™, il riciclo chimico verso una plastica infinitamente riciclabile \(eni.com\)](#)
- [2] [Progetto HOOP® "IMPIANTO PILOTA PER LA PIROLISI DI PLASTICHE MISTE" - Info - Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali - VAS - VIA - AIA \(mite.gov.it\) Progetto di fattibilità tecnico economica](#)
- [3] <https://www.eni.com/it-IT/economia-circolare/cerchio-plastica.html>
- [4] ["Laudate Deum": Esortazione Apostolica a tutte le persone di buona volontà sulla crisi climatica \(4 ottobre 2023\) | Francesco \(vatican.va\)](#)
- [5] N. Vecchini, *La Chimica e l'Industria online*, 2022, 6(5), 36.
- [6] F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria online*, 2022, 6(5), 7.
- [7] [Riciclare la plastica mista all'infinito? Versalis ci prova con Hoop - Greenreport: economia ecologica e sviluppo sostenibile](#)
- [8] [Il riciclo chimico secondo Versalis \(polimerica.it\)](#)
- [9] <https://versalis.eni.com/it-IT/news/comunicati-stampa/2022/versalis-presenta-il-piano-industriale-2022-2025-alle-organizzazioni-sindacali.html>
- [10] <https://www.icpmag.it/industria-di-processo/industria-chimica/item/20507-technip-energies-e-versalis-partner-nel-riciclo-chimico-delle-materie-plastiche/>
- [11] [Il progetto Hoop® per il riciclo chimico vincitore del bando per l'EU Innovation Fund \(eni.com\)](#)



**La Chimica e Industria online**

Organo Ufficiale della Società Chimica Italiana



# SCARICA LA APP!!

Leggi la rivista  
sul telefonino e sui tuoi dispositivi.

È gratuita!  
Disponibile per sistemi Android e iOS.



# Attualità

## GENOVA: FARO 2023 DELLA CATALISI E DELLE TECNOLOGIE PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA

*Elisabetta Finocchio<sup>a</sup>, Paola Riani<sup>b</sup>, Michela Signoretto<sup>c</sup>, Matteo Guidotti<sup>d</sup>, Gabriella Garbarino<sup>a,d</sup>*

<sup>a</sup>Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale, DICCA, Università di Genova

<sup>b</sup>Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, DCCI, Università di Genova

<sup>c</sup>Dipartimento di Scienze Molecolari e Nanosistemi, Università Ca' Foscari, Venezia

<sup>d</sup>CNR-SCITEC, Istituto G. Natta, Milano

Lo scorso giugno 2023 Genova è stata protagonista di due eventi strettamente correlati, centrati sulla catalisi e la transizione energetica: Workshop Internazionale "Catalysis for carbon neutrality and energy transition: from design to industrial application", organizzato dall'Università di Genova e dal CNR-SCITEC (Milano) seguito dalla XXIII edizione del Congresso Nazionale di Catalisi GIC2023 "Catalysis as a golden lighthouse for green chemistry and energy related technologies", organizzato dal Gruppo Interdivisionale di Catalisi e dall'Università di Genova.



Catalysis as a golden lighthouse

### Genova: 2023 golden lighthouse for catalysis and energy transition technologies

Last June 2023 Genoa was the protagonist of two strictly related events, centered on catalysis and energy transition: the International Workshop "Catalysis for carbon neutrality and energy transition: from design to industrial application", organized by the University of Genoa and the CNR-SCITEC (Milan) followed by the XXIII edition of the National Catalysis Congress GIC2023 "Catalysis as a golden lighthouse for green chemistry and energy-related technologies", organized by the Interdivisional Catalysis Group and the University of Genoa.

**A** Genova, dal 13 al 16 giugno 2023 si sono svolti due importanti eventi per la comunità di catalisi, di ingegneria chimica, chimica industriale e scienza dei materiali, che sono stati occasione di un fruttuoso scambio di idee e prospettive sulle tematiche centrali della ricerca. Gli eventi, dai titoli decisamente ambiziosi, sono caratterizzati da un logo rappresentante la Lanterna, simbolo di Genova, con cui abbiamo voluto sottolineare l'importanza della catalisi, che si propone come una sorta di faro per i cambiamenti tecnologici e per le innovazioni richieste dal mondo contemporaneo. Infatti, troviamo stilizzata la classica definizione relativa ad un processo di catalisi con diminuzione dell'energia di attivazione, su cui la ricerca e la comunità di riferimento, rappresentate come un faro, fanno luce, portando a nuove soluzioni tecnologiche che consentano di sviluppare nuovi materiali e processi per le sfide attuali.

Nel cuore del centro storico, nella cornice della chiesa sconsacrata di San Salvatore, ora adibita ad aula del Dipartimento di Architettura e Design dell'Università di Genova, circa 150 persone,

provenienti da università italiane e straniere, centri di ricerca e gruppi industriali di tutta Italia, hanno partecipato a ciascuno degli eventi organizzati.

Il primo evento è stato il Workshop internazionale "Catalysis for carbon neutrality and energy transition: from design to industrial application" (13 giugno 2023), organizzato dall'Università di Genova (UNIGE) e dal CNR-SCITEC (Milano) sotto il patrocinio del comune di Genova, del Consorzio Interuniversitario per la Scienza e la Tecnologia dei Materiali (INSTM) e dell'Associazione Italiana di Ingegneria Chimica (AIDIC) e con la sponsorizzazione di École Nationale Supérieure d'Ingénieurs di Caen, Colaver Srl oltre che dell'Università di Genova e del CNR-SCITEC.

Alla cerimonia di apertura (Fig. 1) hanno partecipato la Prof.ssa Dacrema, prorettore vicario, il Prof. Giorgio Roth, preside della scuola politecnica, il Prof. Vincenzo Lorenzelli, Presidente



dell'accademia delle Scienze e Lettere Ligure, il Dr. Federico Barbieri, rappresentante del Comune di Genova, il Dr. Vladimiro Dal Santo, dirigente di ricerca CNR-SCITEC Milano, e i Chairs Prof.ssa Gabriella Garbarino (UniGE) e Dr. Matteo Guidotti (CNR SCITEC).

Fig. 1 - Cerimonia di apertura del Workshop Internazionale

Il Workshop ha approfondito, dal design all'applicazione industriale, lo sviluppo e l'applicabilità di catalizzatori e processi per tecnologie green e per la transizione energetica.

In questa occasione ci siamo ritrovati anche per salutare due amici (permetteteci) e colleghi che vanno in pensione nello stesso anno, compagni di corso dall'Università che hanno profuso in quasi 45 anni di carriera impegno e dedizione in questo settore: Guido Busca e Rinaldo Psaro, in rigoroso ordine alfabetico (!). Guido e Rinaldo hanno presentato alcuni risultati di una lunga carriera scientifica con i contributi: "On the perspectives of chemistry, chemical engineering and industrial catalysis in the context of the energetic transition" e "Decarbonization, quo vadis?", rispettivamente.

Durante la giornata, la Prof.ssa Michela Signoretto, Coordinatrice del Gruppo Interdivisionale di Catalisi ha consegnato a ciascuno una targa alla carriera, visto il rilevante e fondamentale contributo scientifico fornito dai due scienziati alla catalisi (Fig. 2).



Fig. 2 - Consegna della targa al Dr. Rinaldo Psaro (Senior Scientist CNR-SCITEC) (sinistra) e al Prof. Guido Busca (Professore Ordinario presso DICCA - Università di Genova) (destra) da parte della Prof.ssa Michela Signoretto (Coordinatrice GIC) e (centro) Rinaldo e Guido con le targhe alla carriera

Gli altri oratori su invito che hanno partecipato alla giornata sono scienziati di livello internazionale amici, collaboratori di lungo corso o discepoli dei due premiati: Prof. Marco Daturi (ENSI-Caen, Francia), Prof. Luca Lietti (Politecnico di Milano), Prof. Alessandro Trovarelli (Università di Udine), Prof. Paolo Fornasiero (Università di Trieste), Prof.ssa Daria Vladikova (Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria) e Dott.ssa Cecilia Mondelli (Sulzer, Svizzera).

Tra le tematiche trattate si annoverano spettroscopia avanzata per la caratterizzazione di materiali catalitici, materiali bifunzionali per adsorbimento e idrogenazione di CO<sub>2</sub>, tecnica di meccanochimica per la sintesi di nuovi materiali catalitici, fotocatalisi per la produzione diretta di intermedi chimici, sfide per lo sviluppo di materiali resistenti e stabili per le batterie e in relazione a processi industriali a emissioni minime di CO<sub>2</sub>, toccando quindi tutte le sfide dallo sviluppo del catalizzatore alla sua attività ottimizzata sino alla visione dal punto di vista di processi per la transizione energetica su scala industriale.

La sala di S. Salvatore era affollata, abbiamo avuto circa 150 partecipanti ed è stato un immenso piacere ritrovare colleghi e amici che, complice anche la pandemia, non vedevamo da tempo di persona.

Visto l'interesse suscitato, data la centralità della catalisi nei processi industriali e di protezione ambientale, ci auspichiamo che questo evento, organizzato per la prima volta a Genova, possa essere il primo di una lunga serie.

Al workshop è seguito il XXIII Congresso nazionale di Catalisi GIC2023 "Catalysis as a golden lighthouse for green chemistry and energy related technologies" organizzato congiuntamente dal Gruppo Interdivisionale di Catalisi della Società Chimica Italiana e dall'Università di Genova. Il congresso è stato patrocinato dal Comune di Genova, dal Consorzio Interuniversitario per la Scienza e la Tecnologia dei Materiali (INSTM) e dall'Associazione Italiana di Ingegneria Chimica (AIDIC), dall'Università di Genova e dall'Università Ca' Foscari di Venezia. Hanno sponsorizzato l'evento diverse società e industrie leader nazionali e internazionali nel settore quali: ENI SpA, Polynt SpA, Lira Srl, Anton Paar Srl, Colaver Srl, Pra.ma. Inoltre, non sono mancate, come di consueto, le sponsorizzazioni delle Divisioni di Chimica Industriale, Chimica Fisica, Chimica Inorganica e Chimica Organica, INSTM oltre che del progetto PROMETH<sub>2</sub>eus finanziato dal MASE, di cui è capofila l'Università di Genova per sviluppare un processo Power-to-methanol con un elettrolizzatore di concezione innovativa alimentato ad acqua di mare.

Da non dimenticare le preziose collaborazioni che hanno contribuito all'evento tra cui il Congress Bureau di Genova Srl, Generali Genova-Albaro E. Enas & M. Marzocchi, l'Acquario di Genova e il Pesto di Pra' di Bruzzone e Ferrari Srl.

Rilevante è stata la partecipazione di dottorandi e giovani ricercatori, incentivata dalle 40 borse di studio assegnate principalmente dal GIC e dalle Divisioni di Chimica Industriale, Chimica Inorganica, Chimica Fisica, e Chimica Organica della SCI oltre a INSTM.

In totale, il congresso ha previsto 58 comunicazioni orali e 34 poster. Le tre giornate si sono svolte con presentazioni orali in inglese articolate in sessioni successive, mentre i poster sono stati esposti nella vicina sede del Dipartimento di Architettura e Design per tutta la durata dei lavori.

I temi presentati nelle sessioni hanno evidenziato l'impegno dei vari gruppi in molti e attuali campi di ricerca, che possono essere così riassunti: utilizzo e valorizzazione della CO<sub>2</sub> tramite processi termocatalitici e fotocatalitici; produzione catalitica di H<sub>2</sub>; catalisi eterogenea per la trasformazione dei composti C<sub>1</sub>, applicazioni catalitiche per processi chimici industriali; catalisi omogenea; catalisi eterogenea per applicazioni ambientali; elettrocatalisi per la trasformazione di CO<sub>2</sub> e la produzione di H<sub>2</sub>; preparazione di catalizzatori; cinetica; spettroscopia e catalisi; pirolisi e catalizzatori a base carbonio.

Hanno arricchito il programma due plenary lectures tenute dal Prof. José María Fraile Dolado (Institute of Chemical Synthesis and Homogeneous Catalysis, CSIC e University of Zaragoza, Spain) e dal Prof. Gregory Stephanopoulos (Metabolic Engineering Laboratory MIT, USA),

focalizzate rispettivamente sulla centralità della catalisi eterogenea nella chimica fine e sulle biotecnologie collegate alla produzione di combustibili da biomasse. Inoltre, erano in programma quattro key-notes tenute dai proff.: Giulia Licini (Dipartimento Scienze Chimiche, CIRCC-Unità di Padova) sulle applicazioni di complessi metallici per la catalisi sostenibile; Giuseppe Bellussi (AIDIC Working group on Energy Transition) che ha presentato il metanolo come potenziale carrier per la transizione energetica; Walter Baratta (Dipartimento DI4A, Università di Udine) sui complessi del rutenio come catalizzatori per reazioni di idrogenazione; Gian Luca Chiarello (Dipartimento di Chimica, Università degli Studi di Milano) che ha proposto la Modulated Excitation Spectroscopy come metodo innovativo per lo studio di meccanismi di reazioni catalizzate.

Come consuetudine, nelle giornate del Congresso hanno trovato spazio l'Assemblea GIC, l'assegnazione dei riconoscimenti, tra cui quelli per i migliori poster e, nell'ultima giornata l'assegnazione del premio Grasselli in presenza della signora Dr. Eva Maria Hauck Grasselli, che ha premiato il dott. Filippo Bossola del CNR-SCITEC, Milano, e il dott. Jacopo De Maron, del Dipartimento di Chimica Industriale "Toso Montanari", Università di Bologna.

Una così ampia partecipazione, per cui ringraziamo tutti, è stata per gli organizzatori molto soddisfacente, considerando che il Congresso, solitamente a cadenza biennale, è stato anticipato al 2023, essendo trascorso quindi meno di un anno dal precedente Congresso nazionale svoltosi a Riccione. Un'ulteriore prova della coesione del gruppo e della volontà di portare avanti le iniziative

proposte partecipando attivamente.

Infine, ci auguriamo che la cena sociale, con la coreografica cornice delle vasche dei delfini dell'Acquario di Genova sia stata gradita (Fig. 3). Sappiamo che il dj set successivo lo è stato!



Fig. 3 - GIC2023: cena sociale all'Acquario di Genova

In conclusione, ci teniamo a ringraziare tutte le persone dei comitati scientifici ed organizzativi, il personale tecnico dell'Università di Genova per il supporto alle iniziative, i dottorandi e i postdoc del gruppo di catalisi ed elettrochimica @UNIGE per lo straordinario supporto durante l'intera durata degli eventi e tutti i partecipanti, augurandoci di salpare presto per altri eventi contribuendo a disseminare l'importanza e il ruolo chiave della catalisi nella transizione energetica.

Per approfondimenti:

<https://catalysis2023.unige.it/XXIIINationalCatalysisCongressGIC2023>

<https://catalysis2023.unige.it/InternationalWorkshop>

# Attualità

## VACANZE ROMANE PER CHIRALITY 2023

*Alessia Ciogli, Ilaria D'Acquarica, Giulia Mazzocanti,  
Claudio Villani*

*Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco*

*Sapienza Università di Roma*

*[alessia.ciogli@uniroma1.it](mailto:alessia.ciogli@uniroma1.it)*

*Il congresso internazionale della serie CHIRALITY (CHIRALITY 2023), giunto alla sua 33<sup>a</sup> edizione, è tornato a Roma dopo 32 anni! Un fitto programma multidisciplinare e interdisciplinare nei settori della chimica, della biologia, della farmacologia e della scienza dei materiali, con cui i quasi 300 partecipanti hanno avuto modo di aggiornarsi e confrontarsi, con l'idea di continuare a promuovere e sviluppare una ricerca sempre più di frontiera.*



### Roman Holiday for CHIRALITY 2023

The 33<sup>rd</sup> International Symposium on Chirality (CHIRALITY 2023) has returned to Rome after 32 years! A dense multidisciplinary and interdisciplinary program in the field of chemistry, biology, pharmacology, and materials science, with which the almost 300 participants had the opportunity to update and exchange ideas, promoting and developing ever more cutting-edge research.

**N**ella caldissima settimana dal 24 al 27 luglio 2023, la Sapienza Università di Roma e l'Università di Pisa hanno organizzato in maniera congiunta la 33<sup>°</sup> edizione dell'*International Symposium on Chirality* (CHIRALITY 2023), il congresso internazionale che vede ogni anno la partecipazione attiva dei gruppi di ricerca internazionali che si occupano di *chiralità*. Come da tradizione, il Paese ospitante viene stabilito ciclicamente tra Europa, Nord America e Asia, e questa volta, dopo la seconda edizione del 1991, il congresso è tornato alla



*CHIRALITY 2023 - Cerimonia di apertura dei lavori  
nell'Aula Magna del Rettorato, Sapienza Università di Roma*

Sapienza Università di Roma, presso il Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco e il Dipartimento di Chimica. La Società Chimica Italiana (SCI) ha patrocinato l'evento.

Quasi 300 i partecipanti che da 23 Paesi del mondo hanno animato il congresso: dai maggiori esperti ai neofiti della chiralità molecolare e dell'impatto che essa ha nella chimica, nella biologia, nella farmacologia e nella scienza dei materiali. Dopo l'Italia, Francia, Giappone e Regno Unito sono risultati i Paesi più rappresentati. Interessante soprattutto la presenza dei giovani, il 45% degli iscritti tra dottorandi e post-doc, che hanno in larga parte potuto presentare i loro lavori e, soprattutto, hanno contribuito alla realizzazione di due affollatissime sessioni Poster (136 contributi), nonostante i 40 °C di temperatura ambiente!

La cerimonia di apertura, nell'Aula Magna del Rettorato, è stata introdotta dai saluti della prof.ssa Antonella Polimeni, Magnifico Rettore della Sapienza Università di Roma, del prof. Bruno Botta, Prorettore alle Politiche per l'internazionalizzazione, del prof. Luciano Galantini, Direttore del Dipartimento di Chimica e dei due *Chair* del Congresso, il prof. Lorenzo Di Bari dell'Università di Pisa e il prof. Claudio Villani dell'Ateneo ospitante.

Bernard L. Feringa, Premio Nobel per la Chimica nel 2016 e professore di Chimica organica presso l'Università di Groningen (Olanda), ha aperto ufficialmente i lavori con una conferenza plenaria dal titolo "*Exploring Chiral Space*", un viaggio attraverso lo spazio chirale con il quale il Premio Nobel ha evidenziato come la chiralità sia una delle più affascinanti caratteristiche delle molecole, dalle più semplici alle più complesse, tanto da guadagnarsi l'appellativo di "*signature of life*".

A seguire, il prof. Gianluca Farinola, Presidente della Società Chimica Italiana (SCI), con la sua *laudatio* al vincitore ha dato inizio alla cerimonia di conferimento della *Chirality Medal 2023*, una medaglia istituita nel 1991 dalla SCI in occasione della seconda edizione del congresso, e che ogni anno viene assegnata allo scienziato che più si è distinto per i suoi studi sulla chiralità. Per il 2023 è stato insignito della medaglia Ron Naaman, Professore Emerito al Weizmann Institute of Science (Israele), pioniere negli studi riguardanti la selettività di *spin* indotta dalla chiralità (*chirality-induced spin selectivity, CISS*). Le ricerche del prof. Naaman hanno rivoluzionato le conoscenze della fisica molecolare aprendo nuove prospettive di controllo dello spin elettronico, affrontando temi che spaziano dalla fisica e dalla chimica fondamentale alle applicazioni tecnologiche. I suoi studi sulla selettività di *spin* hanno mostrato implicazioni interessanti nel campo del trasferimento elettronico a lungo raggio, della spintronica, dell'enantioricognizione e dell'enantioseparazione. La conferenza plenaria del prof. Naaman, che ha seguito la cerimonia di premiazione, ha avuto come titolo "*The Electron's Spin and Chirality - a Miraculous Match*".



CHIRALITY 2023 - Il presidente della SCI consegna la Chirality Medal 2023 a Ron Naaman (a sinistra). Ron Naaman, Nina Berova, Sergio Abbate, Claudio Villani e Bernard L. Feringa durante i lavori di apertura del congresso (a destra)

Il congresso è stato articolato in tre sessioni scientifiche parallele, ospitate presso l'Aula "La Ginestra" del Dipartimento di Chimica, l'Aula Magna "Fulvio Cacace" del Dipartimento di Chimica e Tecnologie del Farmaco e l'Aula A "Raffaele Giuliano" dello stesso Dipartimento. La prima sessione scientifica è stata aperta dal prof. Domenico Misiti, *Honorary Chair* del

## Attualità

Congresso, che ospitò a Roma il *Second International Symposium on Chiral Discrimination* (ISCD-2) nel 1991, e dal prof. Francesco Gasparrini, *Honorary Speaker* del Congresso. Il prof. Gasparrini ha mostrato alla platea il contributo che le sue ricerche hanno dato, dal 1983 a oggi, nel campo delle separazioni cromatografiche stereoselettive (“*40 Years and more inside the scenario of chiral separation - Looking at the past with an eye to the future*”).

Le varie sessioni scientifiche sono state aperte o chiuse da quattro conferenze plenarie, tenute dai seguenti relatori: Anja Palmans (Università di Eindhoven), Reiko Oda (Università di Bordeaux), Daniel W. Armstrong (Università del Texas ad Arlington) e Maurizio Prato (Università di Trieste). Gli interventi dei *plenary speaker* hanno posto l’accento sia sull’importanza della chiralità nei sistemi biologici e nei sistemi in nanoscala, sia sulle potenzialità del trasferimento dell’informazione chirale e della sua amplificazione in sistemi supramolecolari.

Il programma scientifico è stato strutturato secondo le seguenti otto tematiche principali:

- 1) Sintesi asimmetrica e catalisi
- 2) Chiralità nelle interazioni luce-materia e spettroscopie chiro-ottiche
- 3) Materiali chirali e determinazione della chiralità
- 4) Omochiralità
- 5) Impatto della chiralità in biologia e medicina
- 6) Separazione, identificazione e quantificazione di stereoisomeri
- 7) Chiralità supramolecolare
- 8) Tecniche non-convenzionali per studiare la chiralità.

Sono intervenuti 25 relatori su invito del Comitato Organizzatore (*keynote speakers*) che si sono alternati con 66 contributi orali (*oral communications*), in modo da assicurare un’adeguata rappresentanza di tutti i temi del congresso. Le tematiche più presenti nelle varie comunicazioni orali sono state quella della chiralità nelle interazioni luce-materia e spettroscopie chiro-ottiche (tematica 2) e quella dei materiali chirali e determinazione della chiralità (tematica 3).



*CHIRALITY 2023 - Cocktail di benvenuto sulla Terrazza del Rettorato (a sinistra) e staff operativo (in maglia arancione)*

Questo dato indica chiaramente come oggi, oltre agli aspetti teorici che riguardano la determinazione della chiralità mediante le tecniche spettroscopiche accoppiate a studi

computazionali sempre più raffinati, l'attenzione sia sempre più rivolta allo studio di sistemi complessi in cui la chiralità è introdotta strutturalmente o indotta successivamente, a partire da precursori achirali.

Volendo dare una visione generale delle tematiche affrontate, piuttosto che selezionare solo determinati interventi, abbiamo pensato di estrapolare i termini più ricorrenti nei titoli e negli abstract di tutti i contributi inviati dai partecipanti. *Supramolecular, self-assembly, light-induced chiral assembly, helicity, absolute configuration*, sono state le parole chiave più utilizzate e tra le tecniche analitiche, le più ricorrenti sono state *Circularly Polarized Luminescence (CPL), Vibrational Circular Dichroism (VCD), Electronic Circular Dichroism (ECD), Circularly Polarized Microscopy (CPM), X-ray diffraction analysis*. Al contrario, *spin-selectivity* e *chiral phonons* rappresentano gli aspetti maggiormente emergenti e non convenzionali quando si parla di chiralità.

Il successo del congresso è stato assicurato anche dal supporto di sponsor specialisti soprattutto nel settore della cromatografia chirale e dei rivelatori chiro-ottici: Jasco Europe, Daicel Chiral Technologies, Regis Technologies, Olis e SepaChrom.

I lavori si sono conclusi con il conferimento dei *Best Poster Presentation Awards*, una competizione storica di questa serie di congressi che ha premiato i tre seguenti contributi scientifici: *“Determination of relative configurations of organic compounds bearing a flexible, quaternary stereocenter by NMR-spectroscopy”* (Jan Rettig, Technische Universität Darmstadt, Germany), *“Switchable communication effects in fully chiral helical polymers through external stimuli: metal ions and temperature”* (Manuel Fernández-Míguez, Universidade de Santiago de Compostela, Spain) e *“Mechanism of formation of plasmonic enantiomorphs”* (Nada Khalfaoui-Hassani (Sorbonne University, France).

In chiusura, i due *Chair* del congresso hanno rivolto un caloroso ringraziamento agli oratori e a tutti i partecipanti, invitando tutti i presenti a partecipare alla prossima edizione di CHIRALITY 2024 che si terrà a Kyoto (Giappone).

Un ringraziamento particolare al *co-Chair* del congresso, il Prof. Lorenzo Di Bari e ai suoi colleghi Gennaro Pescitelli e Francesco Zinna dell'Università di Pisa per il costante contributo fornito nell'organizzazione di CHIRALITY 2023.

# Attualità

## XLIX CONGRESSO DELLA DIVISIONE DI CHIMICA FISICA

**Piero Ugliengo**

*Dipartimento di Chimica*

*Università di Torino*

[piero.ugliengo@unito.it](mailto:piero.ugliengo@unito.it)

*Lo scorso settembre si è svolta a Torino la XLIX edizione del Congresso Nazionale della Divisione di Chimica Fisica della Società Chimica Italiana, organizzato dal Dipartimento di Chimica dell'Università di Torino. Il congresso ha riunito le diversità scientifiche dell'ampia comunità dei chimico-fisici italiani, con il contributo di colleghi stranieri. Il tema portante del congresso è stato: "Chimica Fisica: un nuovo sguardo sul mondo microscopico"*

### **XLIX Congress of the Physical Chemistry Division of the SCI**

The XLIX edition of the National Congress of the Physical Chemistry Division of the Italian Chemical Society, organized by the Chemistry Department of the University of Turin, took place in Turin from 4 to 7 September 2023. The congress brought together the scientific diversity of the broad Italian physical chemistry community, with contributions from foreign colleagues. The main theme of the congress was 'Physical Chemistry: a fresh glimpse into the microscopic world'

La nuova edizione del [XLIX Congresso della Divisione di Chimica Fisica della SCI](#), organizzato dal Dipartimento di Chimica dell'Università di Torino dal 4 al 7 settembre 2023 si è svolta a Torino, presso la sede del Dipartimento di Biotecnologie Molecolari e Scienze della Vita. Questo evento fu organizzato dall'Università di Torino, nel lontano 1985, nella I edizione della neonata Divisione di Chimica Fisica. È stata, perciò, una bella occasione per ritrovare a Torino, colleghi e amici di vecchia data e giovani promesse. Il filo scientifico su cui si dipana il congresso, deciso in accordo con il consiglio direttivo, è tipicamente frutto delle esperienze e delle storie scientifiche dei membri del comitato organizzatore locale. La sede Torinese ha voluto enfatizzare, nella XLIX edizione, il forte carattere fondamentale della Chimica Fisica, proponendo come motivo portante del congresso: "Chimica Fisica: un nuovo sguardo sul mondo microscopico". L'obiettivo della conferenza è stato mostrare come l'approccio chimico-fisico, basato su una visione multi-scala della materia, offra contributi fondamentali, attraverso metodologie sperimentali, teoriche e di modellazione al computer, in campi che vanno dall'astrochimica, alla biochimica, alla catalisi, alla soft-matter e alla scienza dei materiali (solo per citarne alcuni).

Il convegno ha ospitato oltre 230 partecipanti provenienti dalle più importanti istituzioni universitarie e centri di ricerca (CNR, ITT) italiani ed esteri. La presenza di 20 ricercatori stranieri, tra cui 3 relatori di conferenze plenarie, ha dato respiro a collaborazioni e contatti internazionali. Tra i partecipanti, ben il 38% erano PhD, il 20% PostDoc, il 16% RTDA(B), il 4% studenti di master e solo il 22% era costituito da posizioni permanenti. Nel totale, la quota di partecipanti di età inferiore ai 35 anni è stata del 54%, con un bilancio di genere M/F di 1,6, un risultato che mostra quanto sia vitale, giovane e promettente per il futuro la comunità Chimico Fisica.



Fig. 1 - Gli enti organizzatori e di patrocinio del convegno (a sinistra) e l'insieme degli sponsor privati (a destra)

Il convegno si è aperto con i saluti introduttivi della Prof.ssa Fiorella Altruda del Dipartimento di Biotecnologie Molecolari e Scienze della Vita, seguiti da quelli della Prof.ssa Laura Anfossi, vicedirettrice del Dipartimento di Chimica. La cerimonia di apertura è proseguita con una breve relazione del Prof. Piero Ugliengo relativa ai dettagli operativi e agli scopi del congresso, culminata dalla consegna della medaglia Bonino della Divisione di Chimica Fisica alla Prof.ssa Angela Agostiano dell'Università di Bari, da parte del presidente della Divisione di Chimica Fisica,



*Bonino medal 2023  
Prof.ssa Angela Agostiano*

Prof. Moreno Meneghetti. La motivazione del premio fa riferimento agli importanti contributi chimico-fisici nello studio di processi fotochimici e fotofisici della conversione dell'energia, nella progettazione e la preparazione di materiali e nanomateriali per il riconoscimento molecolare e la biosensoristica e per lo sviluppo delle metodologie chimico-fisiche per lo studio dei processi indagati, con conseguente creazione di un attivo gruppo di ricerca all'Università e al CNR di Bari.

Fig. 2 - Momenti della consegna della medaglia Bonino alla Prof.ssa Angela Agostiano

Il programma congressuale prevedeva sei sessioni tematiche, aperte da altrettante *plenary lectures*. Le tematiche individuate per organizzare le diverse sessioni congressuali che si sono svolte in parallelo su 3 aule sono riportate in Fig. 3. Ben 15 *keynotes* di 30 minuti, selezionate tra i contributi ritenuti più interessanti dai comitati organizzatore e scientifico del congresso, completavano il quadro scientifico del congresso. Tutte le presentazioni sono state tenute in inglese, favorendo la discussione a fine intervento da parte dei molti ospiti stranieri che hanno dato un contributo fondamentale alla crescita scientifica dei giovani *speakers*. In sintesi (si veda la Fig. 3) la partecipazione delle varie sedi italiane è stata molto ampia sull'intero stivale, con oltre 120 contributi orali di 15 minuti, 38 presentazioni flash di 5 minuti e 63 poster. La distribuzione dei contributi tra le varie tematiche vede il *Topic 1 (Physical chemistry of Materials)* dominante, seguito dal *Topic 2 (Physical chemistry of soft matter and life science)* e dal *Topic 4*

(*Theoretical and computational chemistry*). Gli atti del convegno, inclusivo di tutti gli abstract dei contributi, sono disponibili a [questo sito web](#) gestito dall'Ateneo dell'Università di Torino.

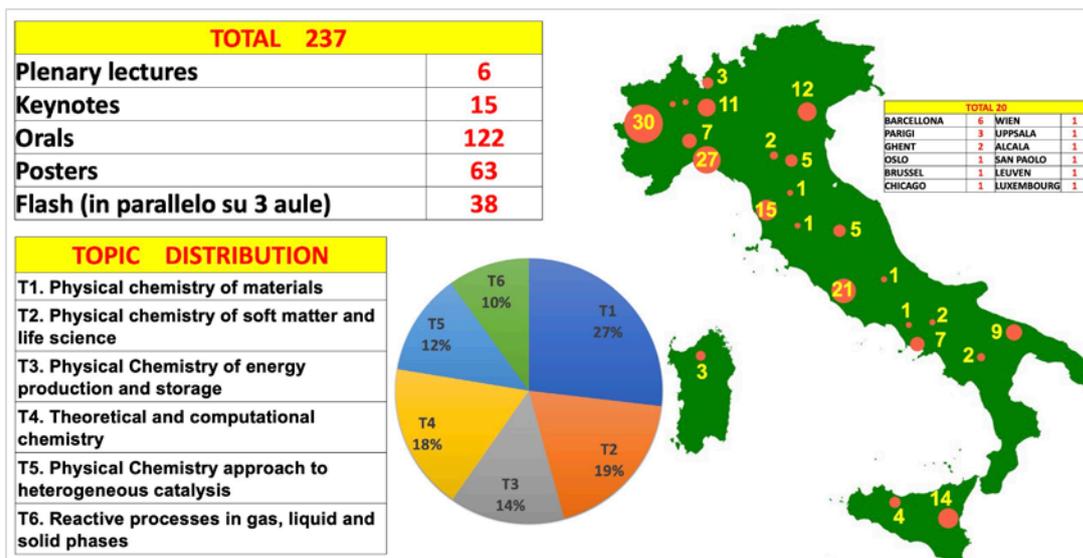


Fig. 3 - Dati relativi alla partecipazione, agli interventi, alla distribuzione dei contributi per sede e alla distribuzione dei Topics scientifici

I contributi degli *invited speakers* sono riassunti nel seguito. Ulrike Diebold (Università di Vienna) con il contributo T1: “*Seeing is believing: A direct view of surface chemistry*”, ha mostrato come le reazioni chimiche sulle superfici siano centrali per un’ampia gamma di applicazioni e siano il cuore della catalisi eterogenea e come, grazie ai metodi della scienza delle superfici, sia possibile una comprensione più approfondita del sito attivo e dei meccanismi di reazione. Sono stati illustrati alcuni esempi, tra cui la misurazione di proprietà su scala atomica e di catalizzatori “a singolo atomo” studiati con sistemi modello appropriati.

Benedetta Mennucci (Università di Pisa), ha mostrato con T2: “*Light-driven processes in biology through the lenses of physical chemistry*”, che per studiare molti processi fondamentali in biologia relativi a proteine reattive alla luce, sia necessaria una caratterizzazione temporale e spaziale di alta precisione, che risulta estremamente impegnativa a causa delle numerose scale temporali e di lunghezza coinvolte. A tal fine, una possibile strategia consiste nell’integrare i risultati di sofisticati metodi spettroscopici con un’accurata modellazione molecolare che è stata illustrata con l’applicazione a diverse proteine fotosensibili.

Danilo Dini (Università La Sapienza di Roma) ha illustrato il tema T3: “*Hybrid systems for the conversion of light into electrical energy*”, in cui la realizzazione di sistemi fotoattivi può avvenire per (i) la combinazione di nanostrutture di semiconduttori inorganici con coloranti-sensibilizzanti molecolari e (ii) le perovskiti a base di alogeni contenenti cationi monovalenti poliatomici. Tali soluzioni rappresentano i sistemi ibridi alla base delle tecnologie fotovoltaiche quali la cella solare a coloranti-sensibilizzanti (DSC) e la cella solare a perovskiti (PSC). È stato enfatizzato come la comprensione dei meccanismi di generazione/trasferimento di carica che operano nei sistemi fotoattivi delle DSC e delle PSC sia fondamentale per l’identificazione delle cause primarie che controllano le prestazioni di foto conversione nei rispettivi dispositivi e per il successivo sviluppo di nuovi materiali, delle loro combinazioni e di nuove configurazioni per un ulteriore miglioramento delle prestazioni dei dispositivi.

Alexandre Tkatchenko (Università del Lussemburgo) ha mostrato in T4: “*Fully Quantum (Bio)Molecular Simulations: Dream or Reality?*”, come la convergenza tra modelli (e codici) quantomeccanici accurati (QM) e metodi efficienti di apprendimento automatico (ML) sembra promettere un cambiamento di paradigma nelle simulazioni molecolari. Molte applicazioni

impegnative vengono ora affrontate da metodologie QM/ML come la modellazione di materiali covalenti, molecole, cristalli molecolari, superfici e persino intere proteine in acqua esplicita. In questo intervento si è fatto il punto su questi recenti progressi e sugli sviluppi necessari per consentire una dinamica completamente quantistica di complessi sistemi funzionali (bio)molecolari.

Ainara Nova (Università di Oslo), ha mostrato T5: *“Modelling reaction mechanisms of multicomponent catalytic systems”*, che per ottenere trasformazioni più impegnative, come l’attivazione selettiva dei legami inerti, i catalizzatori sono diventati sempre più complessi. Per combinare attività e selettività, molti di questi sistemi contengono diversi componenti attivi, che devono essere ben definiti e cooperare. Questa proprietà, ben nota in natura, è relativamente nuova nella catalisi omogenea ed eterogenea e il loro studio comporta sfide metodologiche. Come esempi vengono illustrati i catalizzatori multicomponente utilizzati nella riduzione della CO<sub>2</sub>.

Infine, Nadia Balucani (Università di Perugia), ha introdotto il tema T6: *“Unveiling the secrets of bimolecular reactions at the microscopic level”*, dove ha mostrato come un approccio chimico-fisico è fondamentale per capire come avvengono le reazioni chimiche a livello microscopico. Tra le tecniche sperimentali che possono essere utilizzate per chiarire i meccanismi di reazione, la tecnica del fascio molecolare incrociato con rivelazione spettrometrica di massa, sviluppata dai premi Nobel Y.T. Lee e D.R. Herschbach, risulta la più versatile per affrontare lo studio di una varietà di sistemi reattivi. Si è visto come solo di recente, i miglioramenti nella produzione di fasci di specie transitorie e nella tecnologia del vuoto hanno permesso di studiare reazioni elementari che coinvolgono l’ossigeno atomico nel suo stato elettronico fondamentale, O(<sup>3</sup>P), o l’azoto atomico nel suo primo stato elettronicamente eccitato, N(<sup>2</sup>D), con idrocarburi insaturi e aromatici. I sistemi studiati sono rilevanti per la chimica della combustione, per la chimica del mezzo interstellare o per la chimica dell’atmosfera superiore di Titano, la luna gigante di Saturno, con potenziali implicazioni nella chimica prebiotica.

Tra le *keynotes*, tutte di elevato livello scientifico e molto stimolanti, è stata di particolare rilevanza scientifica e umana quella tenuta da Jean-Francois Lambert (Università Sorbona di Parigi) *“Steps towards Life - How inorganic surfaces may have been involved in the complexification of biomolecules”* nel ricordo dei temi di ricerca cari al nostro collega Gianmario Martra, scomparso prematuramente nel 2020. Nel contesto prebiotico, viene proposto come sia stato probabile che le superfici inorganiche abbiano accompagnato o in qualche modo indirizzato l’aumento della complessità delle biomolecole che ha, infine, prodotto la Vita. Si è illustrato il caso della polimerizzazione-condensazione degli amminoacidi in peptidi (o dei nucleotidi in acidi nucleici), che pur proibita in soluzione, si verifica su superfici come la silice o la titania sottoposte a condizioni fluttuanti (cicli di bagnatura e asciugatura), con il record di lunghezza per i polipeptidi (fino a 20 meri) ottenuto negli studi di G. Martra e collaboratori. Di particolare rilevanza è stato il contributo recentemente pubblicato sulla rivista Nature *“The electron-proton bottleneck of photosynthetic oxygen evolution”* da parte di Daniele Narzi e collaboratori (Università dell’Aquila), in cui la combinazione di metodi teorici e tecniche sperimentali sofisticate hanno permesso un avanzamento significativo nella comprensione della formazione fotosintetica dell’O<sub>2</sub>, in cui si è messo in evidenza il ruolo del sito proteico contenente il cluster Mn<sub>4</sub>Ca.

Tutte le conferenze hanno suscitato grande interesse e sollevato numerose domande e curiosità da parte del pubblico, in particolare dai più giovani.

Il congresso non si è limitato ai soli lavori di specifico interesse, ma è stato organizzato, nella serata di martedì 5 settembre, presso l’aula magna della Cavallerizza Reale, un evento aperto al pubblico sul tema *“Clima ed energia: quali scelte per il futuro”*, che ha visto coinvolti Nicola Armaroli (CNR di Bologna) e Daniele Tomatis (R&D *newcleo*) e il giornalista scientifico Alberto Agliotti quale moderatore e una larga partecipazione. L’incontro, ha voluto fare il punto su base



scientifiche di tutte quelle soluzioni atte alla produzione di energie rinnovabili e a emissione zero di CO<sub>2</sub>, con particolare enfasi sul fotovoltaico e sulla realizzazione dei reattori a fissione nucleare di tipo Small Modular Generation IV (SMG) con riciclo del combustibile nucleare.

Fig. 4 - Gli invited speakers: T1: Ulrike Diebold (Physical Chemistry of Materials); T2: Benedetta Mennucci (Physical Chemistry of soft matter and life science); T3: Danilo Dini (Physical Chemistry of energy production and storage); T4: Alexandre Tkatchenko (Theoretical and computational chemistry); T5: Ainara Nova (Physical Chemistry approach to heterogeneous catalysis); T6: Nadia Balucani (Reactive processes in gas, liquid, and solid phases)

I lavori si sono conclusi con la relazione finale del congresso e la consegna dei premi della Divisione di Chimica Fisica, a cui è dedicata [questa pagina del sito web del congresso](#). Hanno ricevuto il *Giovanni Semerano Award* per la miglior tesi dottorale, Francesco Tavani (Università di Roma La Sapienza), il *Distinguished Physical Chemistry Award* a Valentina Spampinato (Università di Catania) e Gloria Tabacchi (Università dell'Insubria), il *Young Physical Chemistry Award* a Elena Piacenza (Università di Palermo) e Giacomo Melani (Università di Chicago) e il *Lucio Senatore Award* per il miglior poster a Sophia Victoria Ochoa Meza (Università di Genova) e a Vittorio Bariosco (Università di Torino).

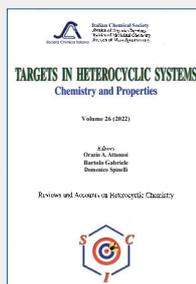
Il prossimo appuntamento con il congresso della Divisione di Chimica Fisica si terrà a Pisa nel luglio del 2025. Arrivederci a Pisa!

## LIBRI E RIVISTE SCI

### Targets in Heterocyclic Systems Vol. 26

È disponibile il 26° volume della serie "Targets in Heterocyclic Systems", a cura di Orazio A. Attanasi, Bortolo Gabriele, Pedro Merino e Domenico Spinelli

[https://www.soc.chim.it/it/libri\\_collane/th/vol\\_26\\_2022](https://www.soc.chim.it/it/libri_collane/th/vol_26_2022)



Sono disponibili anche i volumi 1-25 della serie.

I seguenti volumi sono a disposizione dei Soci gratuitamente, è richiesto soltanto un contributo spese di € 10:

- G. Scorrano "La Storia della SCI", Edises, Napoli, 2009 (pp. 195)
- G. Scorrano "Chimica un racconto dai manifesti", Canova Edizioni, Treviso, 2009 (pp. 180)
- AA.VV. CnS "La Storia della Chimica" numero speciale, Edizioni SCI, Roma 2007 (pp. 151)
- AA.VV. "Innovazione chimica per l'applicazione del REACH" Edizioni SCI, Milano, 2009 (pp. 64)

Oltre "La Chimica e l'Industria", organo ufficiale della Società Chimica Italiana, e "CnS - La Chimica nella Scuola", organo ufficiale della Divisione di Didattica della SCI ([www.soc.chim.it/riviste/cns/catalogo](http://www.soc.chim.it/riviste/cns/catalogo)), rilevante è la pubblicazione, congiuntamente ad altre Società Chimiche Europee, di riviste scientifiche di alto livello internazionale:

- ChemPubSoc Europe Journal
- Chemistry A European Journal
- EURJOC
- EURJIC
- ChemBioChem
- ChemMedChem
- ChemSusChem
- Chemistry Open
  
- ChemPubSoc Europe Sister Journals
- Chemistry An Asian Journal
- Asian Journal of Organic Chemistry
- Angewandte Chemie
- Analytical & Bioanalytical Chemistry
- PCCP, Physical Chemistry Chemical Physics

**Per informazioni e ordini telefonare in sede, 06 8549691/8553968, o inviare un messaggio a [segreteria@soc.chim.it](mailto:segreteria@soc.chim.it)**

## VETRINA SCI

**Polo SCI** - Polo a manica corta, a tre bottoni, bianca ad effetto perlato, colletto da un lato in tinta, dall'altro lato a contrasto con colori bandiera (visibili solo se alzato), bordo manica dx con fine inserto colore bandiera in contrasto, bordo manica a costine, spacchetti laterali con colore bandiera, cuciture del collo coperte con nastro in jersey colori bandiera, nastro di rinforzo laterale. Logo SCI sul petto. Composizione: piquet 100% cotone; peso: 210 g/mq; misure: S-M-L-XL-XXL; modello: uomo/donna. Costo 25 € comprese spese di spedizione.



**Distintivo SCI** - Le spille in oro ed in argento con il logo della SCI sono ben note a tutti e sono spesso indossate in occasioni ufficiali ma sono molti i Soci che abitualmente portano con orgoglio questo distintivo. La spilla in oro è disponibile, tramite il nostro distributore autorizzato, a € 40,00. La spilla in argento, riservata esclusivamente ai Soci, è disponibile con un contributo spese di € 10,00.



**Francobollo IYC 2011** - In occasione dell'Anno Internazionale della Chimica 2011 la SCI ha promosso l'emissione di un francobollo celebrativo emesso il giorno 11 settembre 2011 in occasione dell'apertura dei lavori del XXIV Congresso Nazionale della SCI di Lecce. Il Bollettino Informativo di Poste Italiane relativo a questa emissione è visibile al sito: [www.soc.chim.it/sites/default/files/users/gadmin/vetrina/bollettino\\_illustrativo.pdf](http://www.soc.chim.it/sites/default/files/users/gadmin/vetrina/bollettino_illustrativo.pdf). Un kit completo, comprendente il francobollo, il bollettino informativo, una busta affrancata con annullo del primo giorno d'emissione, una cartolina dell'Anno Internazionale della Chimica affrancata con annullo speciale ed altro materiale filatelico ancora, è disponibile, esclusivamente per i Soci, con un contributo spese di 20 euro.



**Foulard e Cravatta** - Solo per i Soci SCI sono stati creati dal setificio Mantero di Como ([www.mantero.com](http://www.mantero.com)) due oggetti esclusivi in seta di grande qualità ed eleganza: un foulard (87x87cm) ed una cravatta. In oltre 100 anni di attività, Mantero seta ha scalato le vette dell'alta moda, producendo foulard e cravatte di altissima qualità, tanto che molte grandi case di moda italiana e straniera affidano a Mantero le proprie realizzazioni in seta. Sia sulla cravatta che sul foulard è presente un'etichetta che riporta "Mantero Seta per Società Chimica Italiana" a conferma dell'originalità ed esclusività dell'articolo. Foulard e cravatta sono disponibili al prezzo di 50 euro e 30 euro, rispettivamente, tramite il nostro distributore autorizzato.

**Per informazioni e ordini telefonare in sede, 06 8549691/8553968, o inviare un messaggio, [simone.fanfoni@soc.chim.it](mailto:simone.fanfoni@soc.chim.it)**

# Attualità

## METODI DIRETTI PER L'AROMA DEGLI ALIMENTI

*Emanuela Betta<sup>a</sup>, Andrea dell'Olio<sup>a</sup>, Iuliia Khomenko<sup>a</sup>,  
Martina Moretton<sup>a</sup>, Michele Pedrotti<sup>a</sup>, Giuliana Bianco<sup>b</sup>,  
Donatella Caruso<sup>b</sup>, Riccardo Flamini<sup>b</sup>, Fulvio Magni<sup>a,b</sup>,  
Franco Biasioli<sup>a,b</sup>*

<sup>a</sup>Unità Qualità Sensoriale, Centro Ricerca e Innovazione, Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (TN)

<sup>b</sup>Divisione di Spettrometria di Massa - Società Chimica Italiana  
[Franco.biasioli@fmach.it](mailto:Franco.biasioli@fmach.it)

*La Fondazione Edmund Mach e la Divisione di Spettrometria di Massa (DSM-SCI) hanno recentemente organizzato il primo simposio internazionale "Direct Injection Food Flavour Analytics (DIFFA23)" che ha visto la partecipazione di ricercatori da tutto il mondo attivi nello sviluppo e nell'applicazione di metodi diretti per l'analisi dei composti volatili degli alimenti, principalmente basati sulla spettrometria di massa a iniezione diretta.*



### Direct Injection Food Flavour Analytics

The Edmund Mach Foundation and the Italian Mass Spectrometry Division (DSM-SCI) recently organized the first international symposium on Direct Injection Food Flavour Analytics (DIFFA23), which saw the participation of researchers from around the world engaged in the development and application of direct methods for the analysis of volatile compounds in foods, primarily based on direct injection mass spectrometry.

È difficile sopravvalutare l'importanza dei composti volatili in contesto agroalimentare. Sono, infatti, alla base della qualità percepita degli alimenti, influenzando l'odore e l'aroma, e forniscono un prezioso strumento di indagine rapida non invasiva dei prodotti e dei processi. La loro analisi offre, dunque, uno strumento ideale per seguire il complesso percorso degli alimenti "farm to fork" e oltre, ad esempio in relazione al microbiota intestinale umano o alle strategie di riduzione o recupero degli sprechi alimentari.

La spettrometria di massa (MS) è uno strumento consolidato e fondamentale per la caratterizzazione dei composti organici volatili con una vasta gamma di applicazioni. Accoppiata alla gascromatografia (GC-MS), rappresenta il metodo analitico di riferimento per esplorare i molteplici aspetti della qualità degli alimenti: sicurezza, tracciabilità, aspetti nutrizionali, controllo qualità, controllo di processo [1]. I recenti sviluppi tecnologici hanno prodotto strumentazioni altamente sensibili, specifiche, rapide, robuste e validate.

Tuttavia, le metodiche gascromatografiche richiedono in genere preparative non sempre semplici e tempi di analisi intrinsecamente lunghi.

Per superare questa limitazione, negli ultimi due decenni si è esplorata la possibilità di utilizzare la spettrometria di massa attraverso l'iniezione diretta delle miscele gassose, solitamente aria, contenenti i composti volatili di interesse: Direct Injection Mass Spectrometry (DIMS) [2]. L'idea, quasi un'eresia in contesto agroalimentare, ha prodotto interessanti risultati quando sono richieste sensibilità, rapidità di analisi e assenza di pretrattamento dei campioni.

Una tecnologia leader in questo campo è la spettrometria di massa a trasferimento di protoni (PTR-MS) [3] proposta dal prof. Werner Lindinger dell'Università di Innsbruck che, a partire dal 2003, ha organizzato un evento biennale dedicato specificamente al PTR-MS e alle sue applicazioni ambientali, mediche e agroalimentari.

In questo contesto, la Fondazione Edmund Mach e la Società Chimica Italiana hanno recentemente organizzato il primo simposio internazionale "Direct Injection Food Flavour Analytics (DIFFA23)" per coinvolgere una comunità più ampia, che, oltre agli utilizzatori del PTR-MS, comprenda anche tecnologie simili come *Atmospheric Pressure Chemical Ionisation-MS* (APCI-MS) e *Selected Ion Flow Tube-MS* (SIFT-MS), ma anche altri approcci diretti al monitoraggio dei composti volatili quali i sensori a stato solido, le tecniche di gascromatografia veloce e la spettrometria a mobilità ionica.

La conferenza ha incluso numerose presentazioni orali e poster, con un centinaio di partecipanti provenienti da diversi Stati dell'Unione Europea, dagli Stati Uniti, dal Regno Unito, da Israele e dalla Nuova Zelanda. Agli interventi dei pionieri che all'inizio del secolo hanno aperto strade nuove sia dal punto di vista strumentale che per le possibilità applicative, come Andy Taylor, Patrik Španěl e Jean-Luc Le-Quéré, si sono aggiunti i lavori di giovani ricercatori con contributi che coprono tematiche rilevanti e innovative.

Sono stati affrontati tutti i principali temi di interesse in questo contesto. La lezione plenaria di Andy Taylor, professore emerito dell'Università di Nottingham ha fornito una panoramica dello sviluppo delle tecniche DIMS menzionando i principali artefici e i passaggi chiave nella ricerca. Descritta, tra questi, l'analisi *nose-space* che, monitorando la concentrazione dei composti volatili presenti nella cavità nasale delle persone durante la degustazione degli alimenti, permette la quantificazione esatta dello stimolo olfattivo. Markus Stieger, professore dell'Università di Wageningen ha infatti descritto i recenti sviluppi di questo filone che vede, ad esempio, la possibilità di integrare simultaneamente metodi sensoriali dinamici e analisi *nose-space* per lo studio dell'effetto della combinazione di alimenti composti (e.g. una base e un condimento) sulla percezione e sul rilascio dei composti aromatici [4]. Jonathan Beauchamp, ricercatore del *Fraunhofer Institute for Process Engineering and Packaging* (IVV) di Freising, ha raccontato la storia delle applicazioni agroalimentari del PTR-MS evidenziando la leadership dei ricercatori italiani in questo contesto. Jean Luc Le Quère, ricercatore del *French National Research Institute for Agriculture, Food and Environment* (INRAE) ha invece descritto le attività dei colleghi francesi con particolare riferimento all'utilizzo delle tecniche DIMS, APCI-MS e PTR-MS per lo studio della percezione sensoriale anche in relazione ad approcci che misurano i cambiamenti dell'alimento durante la masticazione e la deglutizione, a metodologie per la simulazione della masticazione, all'analisi dei composti volatili e di altri parametri chimici e fisici. Il suo intervento ha anche mostrato i più recenti sviluppi dell'analisi dei dati in questo settore in particolare in relazione alla comparazione con i dati sensoriali dinamici [5]. Patrik Španěl, uno dei pionieri nello sviluppo di queste metodologie spettrometriche, ha fornito una rassegna sulla SIFT-MS, evidenziando similarità e differenze rispetto al PTR-MS [6]. La partecipazione alla conferenza è stata realmente internazionale. Citiamo come esempio i tre ricercatori neozelandesi che hanno descritto le attività in corso nel loro paese e, in particolare, l'intervento di Pat Silcock sulle nuove prospettive che DIMS offre allo studio della fermentazione [7]. Altre presentazioni hanno approfondito questi temi e mostrato altre possibili applicazioni quali la fenotipizzazione rapida e non invasiva, lo studio della fermentazione sia come strumento tecnologico innovativo e sostenibile che per le sue possibili implicazioni per la salute umana o animale, i recenti sviluppi

tecnologici, l'analisi dei dati e il data mining, il monitoraggio dei processi di cottura e del loro effetto sulla qualità dell'aria indoor. Alcune metodologie perseguono gli obiettivi di analisi diretta e rapida delle tecniche DIMS con filosofie differenti. Ricordiamo i contributi sulla spettrometria a mobilità ionica (*Ion Mobility Spectrometry*, IMS) sia utilizzata direttamente che come analizzatore dopo una rapida separazione cromatografica (GC-IMS) [8].

Numerosi partner hanno contribuito al successo dell'evento. Gli sponsor che hanno garantito la qualità del meeting e hanno consentito di mantenere al minimo le spese di partecipazione alla conferenza e varie istituzioni di supporto e patrocini. Tutte le principali aziende internazionali che si confrontano su queste tematiche erano rappresentate. Un ringraziamento speciale va alla Fondazione Edmund Mach (FEM) per i suoi contributi scientifici e per aver ospitato la conferenza presso il Centro di Ricerca e Innovazione, così come alla Divisione di Spettrometria di Massa della Società Chimica Italiana (DSM-SCI) per il supporto organizzativo e, in particolare, per la gestione del sito web dell'evento ([www.spettrometriadi massa.it/Congressi/DIFFA23/](http://www.spettrometriadi massa.it/Congressi/DIFFA23/)) dove si può trovare il book of abstract con tutti i dettagli su programma, contributi e comitati.

L'organizzazione di DIFFA23 ha puntato alla realizzazione di un contesto informale che ho offerto una confortevole sala conferenze, un'ottima offerta di coffee break e pranzi vicini alla stessa e alle postazioni degli sponsor, un welcome buffet nel chiostro del monastero ora sede della Fondazione Mach e visita alla cantina storica della stessa. La cena sociale è stata invece ospitata nel chiostro triangolare del Museo Etnografico Trentino San Michele (METS) e animata dalla musica dei Fan Chaabi. L'approccio informale e il contesto di DIFFA23 ha permesso un immediato clima di scambio fruttuoso di risultati, idee e problematiche tra chi utilizza i metodi di spettrometria di massa per iniezione diretta in contesto agroalimentare, le aziende che li sviluppano e altri partner scientifici e industriali che possono trarre giovamento da questi



approcci. Crediamo che la conferenza sia stata l'occasione per consolidare relazioni esistenti ed estendere ulteriormente la rete di collaborazioni.

*Foto di gruppo del primo simposio internazionale  
"Direct Injection Food Flavour  
Analytics (DIFFA23)"*

Cogliamo l'occasione offerta da "La Chimica e l'Industria" per ringraziare tutti coloro che, attraverso la loro partecipazione e il loro sostegno, hanno reso possibile questo evento, che ha superato le nostre aspettative più ambiziose e che per questo verrà auspicabilmente replicato nel 2025.

### Bibliografia

- [1] A.J. Taylor, R.S.T. Linforth, *Food Flavour Technology*, 2010, ISBN 978-1-4051-8543-1.
- [2] F. Biasioli *et al.*, *Trends in Analytical Chemistry*, 2011, **30**, 1003.
- [3] W. Lindinger *et al.*, *Int. J. Mass Spectrom. Ion Processes*, 1998, **173**, 191.
- [4] K. Gonzalez-Estanol *et al.*, *Food Research International*, 2023, **167**, 112726.
- [5] J. Le Quéré *et al.*, *Molecules*, 2023, **28**, 6308.
- [6] D. Smith *et al.*, *Mass Spectrom. Rev.*, 2023, e21835.
- [7] V. Capozzi *et al.*, *Fermentation*, 2021, **7**, 54.
- [8] M. Mazzucotelli *et al.*, *Talanta*, 2023, **259**, 124568.

# Attualità

## ETHICAL CONCERNS OF CIRCULAR ECONOMY

**Luigi Campanella**

Senior Professor

Sapienza University of Rome, Italy

Luigi.Campanella@UniRoma1.it

*Discussion Contribution. Zoom Meeting on Tuesday, 3rd October 2023 Ethics Aspects of Circular Economy, on the occasion of the 1<sup>st</sup> October, The International Day of the Older Persons.*

## Professors Emeriti Network

Professors Emeriti Network. We walk, what we talk.

The scientific base of circular economy starts from observing humans and their mechanisms assuming that also the economic systems have to function as organisms where the feeding substances are elaborated, consumed and recycled both biologically and technically so giving origin to what is called closed cycle.

Circular economy so must be assumed as a reference for the thinking of alternative model and as answer to the old time. This should guide us toward products belonging to sustainable design and to repairable goods (right to repair, a new one!) going to ethically behave in favor of long-life objects and to ethically influence the market. Ethics also plays a role in sharing of goods so that their exploitation is increased.

The World Economic Forum has studied about which are the advantages of circular economy model in the business world compared to linear model. The result is 8 advantages - products more appreciated by consumers as these ones have so impression to contribute the environmental improvement:

- a better management with the consumer as the sharing economy as component of circular economy is based on a continuous dialogue of producers with consumers
- lower costs as the products are produced to be reused, recycled with a longer lifetime;
- waste of an industrial chain become raw material of another chain;
- more resilience as the recovery of parts of the disposed systems allow to resist to the unstable chains and to the laciness of raw material;
- prolonged and increased use of the products as these are not conceived to be used by a single user;
- time saving as the not more functioning parts can be rapidly substituted as the full system was created looking at this option;
- respect of environment as all the procedures looking at the reuse and recycle have a less request of energy and so are more environmentally friendly.

Well, if you reflect these advantages, you easily understand how not ethical behaviors can result in just personal not social advantages. So, for instance life is prolonged to ill functioning pieces that on the contrary should be fully substituted time is not saved as the ill functioning parts are

not replaced with new ones, but with other ones already exploited, the sharing of services and products is managed without any respect of circularity criteria and so on. Substantially the circular model of economy has the aims of lengthening the life of object saving raw materials and of reducing the produced wastes. The ways to this target are different: reuse, repair, recycle. So, the final of an industrial chain becomes the raw material of another chain. This is certainly a virtuous option, but its application cannot work without an ethical vision. The waste goods of very poor value, but this value is increased if they become or are looked at as the raw material of an industrial process. This can pull dishonest person to falsify the chemical composition of the wastes in order to let them pass as suitable for being raw material of another industrial chain. This behavior permits this dishonest person to gain "dirty" money. Obviously just for this gain they make any possible effort to show the suitability of waste to act as second raw material in an industrial process different from that one responsible for their production. So, without an ethical vision, the reason is that these operators manipulate the chemical data of the wastes to let them appear as exploitable second raw material. Ethics of chemistry so becomes the needed approach in order to contrast these bad behaviors. Another reason is that dishonest associations come forward to manage the transport of waste from the site of their production to the new plant where they will act as raw material. What can occur during transport is easily hypostatized. The original waste can be modified by additions and other treatments in order to appear ideal second raw material, always with an income gain for the operators of this guilty transport service. To contrast and limit such dishonest actions, chemical composition and its monitoring must be entrusted to enterprises where ethics is well known and applied.

# AMBIENTE

a cura di Luigi Campanella



L'Europa ci chiede di non conferire in discarica più del 10% dei rifiuti, ma questo obiettivo è, ad oggi, lontano. Troppi scarti recuperabili finiscono in discarica, una parte dei quali in via di esaurimento, e mancano almeno 30 impianti per chiudere il ciclo dei rifiuti, con il risultato di spendere 67 milioni per pagare le multe che ci vengono inflitte, oltre agli extracontrattuali pagati dai cittadini con la TARI e che ammontano a 75 milioni. Gli unici dati positivi riguardano vetro, plastica e carta. Ora la Federazione delle imprese dei servizi pubblici idrici, energetici ed ambientali chiede un cambio di passo che porti i rifiuti in discarica al 10% e che elimini o riduca il "turismo della spazzatura" da Sud a Nord. Il deficit al Sud arriva a 2 t, ma anche il virtuoso Nord esporta verso il Centro almeno 2,4 milioni di t. Senza impianti di digestione anaerobica e temovalorizzatori non è possibile rispettare i principi dell'economia circolare.



Secondo una ricerca di Deda Next è stata stilata una pianta della digitalizzazione delle nostre città che si presta subito ad una considerazione: la prevedibile suddivisione del nostro Paese fra Nord e Sud vale fino ad un certo punto così troviamo città come Catania nella lista delle città più digitalmente mature e città come Sondrio fra quelle in ritardo. Si può dire che il gap si sta colmando e che i fondi del PNRR stanno avendo un effetto positivo. La ricerca è stata fatta rilevando nei portali delle città le opzioni, l'integrazione con la rete nazionale, il personale coinvolto. Sono state 4 velocità, alta, medio alta, medio bassa e bassa. Così, in alto, troviamo Bologna, Milano, Roma, Pisa, ma anche Catania, Lecce, Nuoro. In basso Agrigento, Foggia, Chieti, ma anche Savona, Sondrio, Gorizia.

L'emergenza idrica purtroppo si ripresenta con preoccupante continuità. Uno degli strumenti per contrastarla che si sta affermando con



sempre maggiore convinzione è l'aumento dei bacini artificiali e degli invasi (così vengono chiamati i bacini artificiali di minore superficie). L'esempio ci viene dalla Spagna che trattiene il 35% dell'acqua piovana. Con un'auspicata collaborazione fra pubblico e privato si è sviluppato un programma di invasi in alta quota. Questi in inverno sparano neve sulle piste vicino agli invasi, ma in primavera con il disgelo colmano i bacini. Quanto detto è semplice da capire, ma nella realtà, per rendere vantaggioso il sistema, è necessario interpretare il delicato equilibrio fra produzione di neve, irrigazione agricola ed energia idroelettrica: tutti hanno bisogno di acqua!! Le scelte sono delicate e purtroppo destinate a vedere contrapposizioni fra governo centrale ed Enti locali, a partire dalle Regioni. L'anno scorso in Valtellina fece discutere il fatto che le dighe in quota non rilasciassero acqua per l'idroelettrico del fondo valle e si rese necessario l'intervento regionale.



Agricoltura, foreste, zootecnia ed industrie connesse, ma anche gestione di verde e giardini, producono quelle che vengono chiamate biomasse, da cui proviene il 17% dell'energia prodotta. Esempi classici sono le vinacce esauste e la sansa delle olive. La ricerca scientifica ha contribuito molto con la messa a punto di tecnologie sempre più performanti allo sviluppo dell'energia da biomasse, tanto che da più parti si sostiene che questa potrebbe essere raddoppiata in 5 anni se la normativa fosse rivista e finalizzata. La quantità di biomasse prodotte è continua e sicura, non dipende da clima e da soleggiamento né da disponibilità idriche. Il risvolto della medaglia sta negli impianti di utilizzazione che se non controllati comporterebbero la produzione di grandi quantità di CO<sub>2</sub> e di polveri sottili. Lo sfruttamento di questa risorsa ai fini della sua ottimizzazione non può prescindere da una rete di raccolta e trasporti e da una intelligente distribuzione degli impianti rispetto alla conformazione del territorio.



Società Chimica Italiana

La *Società Chimica Italiana*, fondata nel 1909 ed eretta in Ente Morale con R.D. n. 480/1926, è un'associazione scientifica che annovera quasi quattromila iscritti. I Soci svolgono la loro attività nelle università e negli enti di ricerca, nelle scuole, nelle industrie, nei laboratori pubblici e privati di ricerca e controllo, nella libera professione. Essi sono uniti, oltre che dall'interesse per la scienza chimica, dalla volontà di contribuire alla crescita culturale ed economica della comunità nazionale, al miglioramento della qualità della vita dell'uomo e alla tutela dell'ambiente.

La *Società Chimica Italiana* ha lo scopo di promuovere lo studio ed il progresso della Chimica e delle sue applicazioni. Per raggiungere questi scopi, e con esclusione del fine di lucro, la *Società Chimica Italiana* promuove, anche mediante i suoi Organi Periferici (Sezioni, Divisioni, Gruppi Interdivisionali), pubblicazioni, studi, indagini, manifestazioni. Le Sezioni perseguono a livello regionale gli scopi della Società. Le Divisioni riuniscono Soci che seguono un comune indirizzo scientifico e di ricerca. I Gruppi Interdivisionali raggruppano i Soci interessati a specifiche tematiche interdisciplinari.

La Società organizza numerosi convegni, corsi, scuole e seminari sia a livello nazionale che internazionale. Per divulgare i principi della scienza chimica nella scuola secondaria superiore organizza annualmente i *Giochi della Chimica*, una competizione che consente ai giovani di mettere alla prova le proprie conoscenze in questo campo e che seleziona la squadra nazionale per le *Olimpiadi Internazionali della Chimica*.

Rilevante è l'attività editoriale con la pubblicazione, congiuntamente ad altre Società Chimiche Europee, di riviste scientifiche di alto livello internazionale. Organo ufficiale della Società è la rivista *La Chimica e l'Industria*.

### **Nuova iscrizione**

Per la prima iscrizione il Candidato Socio deve essere presentato, come da Regolamento, da due Soci che a loro volta devono essere in regola con l'iscrizione. I Soci Junior (nati nel 1987 o successivi) laureati con 110/110 e lode (Laurea magistrale e Magistrale a ciclo unico) hanno diritto all'iscrizione gratuita e possono aderire - senza quota addizionale - a due Gruppi Interdivisionali.

#### **Contatti**

##### **Sede Centrale**

Viale Liegi 48c - 00198 Roma (Italia)  
Tel +39 06 8549691/8553968  
Fax +39 06 8548734

Ufficio Soci Sig.ra Paola Fontanarosa

E-mail: [ufficiosoci@soc.chim.it](mailto:ufficiosoci@soc.chim.it)

Segreteria Generale Dott.ssa Barbara Spadoni

E-mail: [segreteria@soc.chim.it](mailto:segreteria@soc.chim.it)

Amministrazione Rag. Simone Fanfoni

E-mail: [simone.fanfoni@soc.chim.it](mailto:simone.fanfoni@soc.chim.it)

#### **Supporto Utenti**

Tutte le segnalazioni relative a malfunzionamenti del sito vanno indirizzate a [webmaster@soc.chim.it](mailto:webmaster@soc.chim.it)

Se entro 24 ore la segnalazione non riceve risposta dal webmaster si prega di reindirizzare la segnalazione al coordinatore WEB [giorgio.cevasco@unige.it](mailto:giorgio.cevasco@unige.it)

#### **Redazione "La Chimica e l'Industria"**

**Organo ufficiale della Società Chimica Italiana**

Anna Simonini

P.le R. Morandi, 2 - 20121 Milano

Tel. +39 345 0478088

E-mail: [anna.simonini@soc.chim.it](mailto:anna.simonini@soc.chim.it)