



**La Chimica e l'Industria**

 Organo Ufficiale della Società Chimica Italiana

# NEWSLETTER

n. 5/2022  
agosto/settembre

ISSN 2532-182X

[Clicca qui per leggere \*La Chimica e l'Industria\* online n. 4/2022](#)



**La Chimica e Industria online**

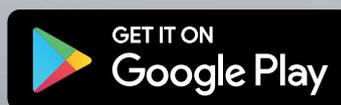
Organo Ufficiale della Società Chimica Italiana



# SCARICA LA APP!!

Leggi la rivista  
sul telefonino e sui tuoi dispositivi.

È gratuita!  
Disponibile per sistemi Android e iOS.



## IN QUESTO NUMERO...

### Attualità

**LE ALTERNATIVE AL METANO CHE ARRIVA CON I GASDOTTI DALL'ESTERO.**

**Nota 4 - Produzione di biometano per pirogassificazione di rifiuti legnosi e idrogenazione del biogas così ottenuto**

pag. 4

*Carlo Giavarini, Massimiliano Livi, Ferruccio Trifirò*

**SYNC2022: UN PONTE FRA I GIOVANI RICERCATORI PER PROMUOVERE CONOSCENZA E COLLABORAZIONE**

pag. 10

*Luigi Campanella*

**3<sup>rd</sup> International Conference on Hydrogen Atom Transfer (iCHAT 2022)**

pag. 15

*Massimo Bietti*

**DA TORINO, LE SFIDE PER L'AMBIENTE E I BENI CULTURALI**

pag. 18

*a cura di Maria Concetta Bruzzoniti, Angelo Agostino,  
Monica Gulmini, Marco Minella, Monica Passananti,  
Dominique Scalarone, Luca Rivoira, Davide Vione*

**LE SOSTANZE CHIMICHE TOSSICHE NELLE LISTE DELL'ECHA.**

**Nota 6 - I composti del piombo**

pag. 24

*Ferruccio Trifirò*

### Ambiente

*Luigi Campanella*

pag. 28

### Recensioni

**Il segreto delle cose**

pag. 30

*Marco Taddia*

**Chemistry at the Frontier with Physics and Computer Science**

pag. 31

*Antonio Laganà*

### Pills & News

pag. 34

[Il n. 4 de "La Chimica e l'Industria online" è visibile qui](#)

# Attualità

## LE ALTERNATIVE AL METANO CHE ARRIVA CON I GASDOTTI DALL'ESTERO. Nota 4 - Produzione di biometano per pirogassificazione di rifiuti legnosi e idrogenazione del biogas così ottenuto

**Carlo Giavarini<sup>a</sup>, Massimiliano Livi<sup>b</sup>, Ferruccio Trifirò**

<sup>a</sup>Esperto del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (LLPP)  
per il gas naturale e gli idrocarburi

<sup>b</sup>Project Manager Graziella Green Power, Arezzo (IT)

*La presente nota è dedicata agli impianti, dimostrativi e pilota, di pirogassificazione di rifiuti legnosi e organici per la produzione di syngas e successiva sua purificazione e idrogenazione a biometano, realizzati in Europa e in Italia. Due impianti dimostrativi sono stati costruiti uno a Göteborg (Svezia) e un altro ad Alkmaar (Olanda); due impianti pilota sono stati realizzati uno alla Casaccia (Roma) e l'altro a Saint-Fons (Francia), rispettivamente. Nel mondo esistono solo impianti dimostrativi e pilota, a causa dell'alto costo della purificazione del syngas prodotto, purificazione necessaria per eliminare i residui (polveri e tar) e permettere la sua idrogenazione a biometano. È recente la notizia che il primo impianto industriale al mondo sarà realizzato a Le Havre (Francia) dall'azienda italiana NextChem, entro il 2025.*

### Premessa

In alcune note precedenti sono state analizzate le possibili alternative al metano che arriva dall'estero con i gasdotti; ciò tramite:

- 1) la realizzazione in Italia di rigassificatori del GNL che arriva via nave [1];
- 2) la produzione di biometano per digestione anaerobica di rifiuti organici e successiva purificazione del biogas ottenuto [2];
- 3) lo stoccaggio di metano in strutture geologiche sotterranee, onde conservare il metano nei periodi nei quali è meno usato [3].

In questa nota si esaminerà la produzione di syngas per pirogassificazione di rifiuti lignocellulosici e organici solidi, e successiva idrogenazione a biometano. Questa rivista si è occupata a più riprese della pirogassificazione a syngas di biomasse lignocellulosiche, ma mai è stata esaminata la produzione di biometano. Non ci risulta che esistano impianti industriali in Italia e nel mondo: sono noti solo impianti dimostrativi. Riportiamo nel seguito i titoli degli articoli pubblicati su questa rivista, per dare un'idea dell'utilizzo attuale del biogas ottenuto per pirogassificazione: "Gas di sintesi da pirolisi e gassificazione di biomasse lignocellulosiche" [4]; "Chi ha paura della gassificazione di biomasse" [5]; "Gassificazione di legna vergine per la produzione di energia elettrica e calore" [6]; "Pirogassificazione di biomasse per produrre energia" [7]. Nell'ultimo articolo citato sono state riportate notizie su alcuni tra gli impianti di pirogassificazione di residui legnosi provenienti da scarti della lavorazione forestale, costruiti in Italia negli ultimi anni per produrre energia elettrica e calore da utilizzare *in situ*. Inoltre, a seguito della costruzione di un impianto di pirogassificazione di rifiuti legnosi, utilizzato per produrre energia e calore per la cittadina di Varnamo (Svezia) [8], uno degli Autori di

quest'articolo ha partecipato nel passato a un progetto europeo per realizzare la purificazione del syngas ottenuto [9, 10]. Lo scopo era quello di ottenere un gas di sintesi da utilizzare per produrre *in situ* dimetiletere (carburante per motori diesel), tecnologia alternativa a quella di cui si parla in questa nota: bastava cambiare il catalizzatore di idrogenazione, per ottenere biometano; il problema maggiore era, infatti, la purificazione del syngas. I titoli dei due lavori relativi al progetto e che sono significativi per il contenuto di quest'articolo sono i seguenti: "Pt-Rh/MgAl(O) catalyst for the upgrading of biomass generated synthesis gas" [9] e "Production of Syngas by biomass gasification: the Crisgas project" [10].

### **Tecnologie di pirogassificazione per produrre biogas e sua trasformazione in biometano**

Il processo di pirogassificazione può essere suddiviso in quattro fasi: essiccamento della carica, pirolisi, ossidazione/riduzione (gassificazione) e purificazione parziale. La pirolisi è un trattamento della biomassa, fra 650-750 °C in assenza di ossigeno, con tempi di contatto inferiori al secondo; si produce un gas contenente CO<sub>2</sub>, CO e H<sub>2</sub> (ca. 85%), un liquido (ca. 5%) e un solido (ca. 5-10%). La gassificazione è l'ossidazione fra 1000 e 1300 °C, in difetto di ossigeno, del bio-olio e del catrame ottenuto nella fase di pirolisi. La parziale purificazione del syngas consiste nell'eliminazione di alcuni sottoprodotti, come polveri (carbonella vegetale o biochar), ceneri e catrami. Il biogas ottenuto viene inviato a un motore a combustione interna (più raramente a una turbina) per produrre energia. Il calore prodotto dal motore a combustione interna viene utilizzato sia per essiccare la biomassa, sia per fornire calore ad altre utenze (teleriscaldamento); anche il calore derivante dal raffreddamento del processo, nonostante sia a temperatura più bassa può essere recuperato ed utilizzato per essiccare altra biomassa.

Tra i coprodotti del syngas ci sono tracce di CH<sub>4</sub> e di altri idrocarburi, paraffinici e aromatici, a seconda della tecnologia e della materia prima utilizzata; altri composti, come NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e HCl, sostanze organiche e impurezze varie devono essere eliminati prima dell'idrogenazione a biometano. Inoltre, le impurezze di natura organica devono essere trasformate in CO, H<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>. La produzione del syngas non diffonde alcuna emissione in atmosfera e non produce rifiuti liquidi pericolosi. Il syngas ottenuto viene utilizzato oggi in vari impianti in Italia e in Europa, per la produzione di energia elettrica e calore. Il syngas purificato potrebbe essere utilizzato anche in camere di combustione, in sostituzione di una quota parte del metano (es.: laterizi). Esiste in Italia, come si dirà, un impianto pilota per la purificazione del syngas e la sua idrogenazione a biometano.

### **La produzione di biometano**

La produzione di biometano per idrogenazione avviene previa purificazione del syngas, per eliminare le impurezze che disattiverrebbero il catalizzatore di idrogenazione, e anche per trasformare i residui organici a syngas. In seguito, sono descritti tre impianti realizzati in Europa e un impianto pilota italiano basato su tecnologie diverse dalle precedenti.

### **La produzione di biometano a Göteborg**

A Göteborg (Svezia) è stato realizzato il primo impianto dimostrativo per la produzione di syngas per pirogassificazione di biomasse lignocellulosiche e idrogenazione successiva del biogas ottenuto. L'impianto, denominato "Gobigas", è entrato in funzione nel dicembre 2014, con la produzione di 20 mW/h di biometano (2200 Nm<sup>3</sup>/h) [11, 12]. Il processo, piuttosto articolato e complesso, è riportato nelle Fig. 1 e 2, dove sono mostrate, rispettivamente, la produzione di biogas dalla biomassa e la idrogenazione del biogas a biometano; i numeri sugli schemi definiscono le varie sezioni dell'impianto.

In Fig. 1 sono presenti le seguenti sezioni:

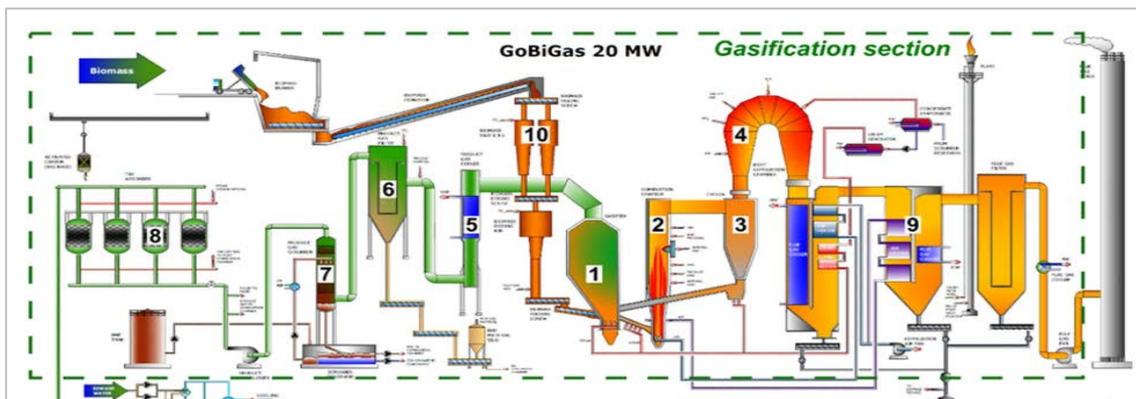


Fig. 1 - Gobigas: sezione di pirogassificazione della biomassa

- 1) reattore a letto fluido dove entra la biomassa (scarti di bosco o di altri processi dell'industria del legname) e l'acqua, e avviene la pirolisi a syngas e catrame;
- 2) reattore a letto fluido, alimentato da catrame e aria, dove avviene la gassificazione per produrre CO<sub>2</sub> e il calore necessario al primo letto di pirolisi;
- 3) ciclone per eliminare la maggior parte del catrame e delle ceneri;
- 4) post-combustore per ossidare completamente il gas che esce dal gassificatore;
- 5) impianto di raffreddamento del syngas a 160-230 °C;
- 6) filtro a maniche per eliminare le polveri più fini;
- 7) scrubber con estere metilico di colza (RME) per rimuovere completamente gli aromatici pesanti;
- 8) diversi impianti di adsorbimento con carboni attivi, per eliminare benzene e toluene;
- 9) impianto di depurazione dei fumi;
- 10) tramogge di carico.

In Fig. 2 sono presenti le seguenti sezioni:

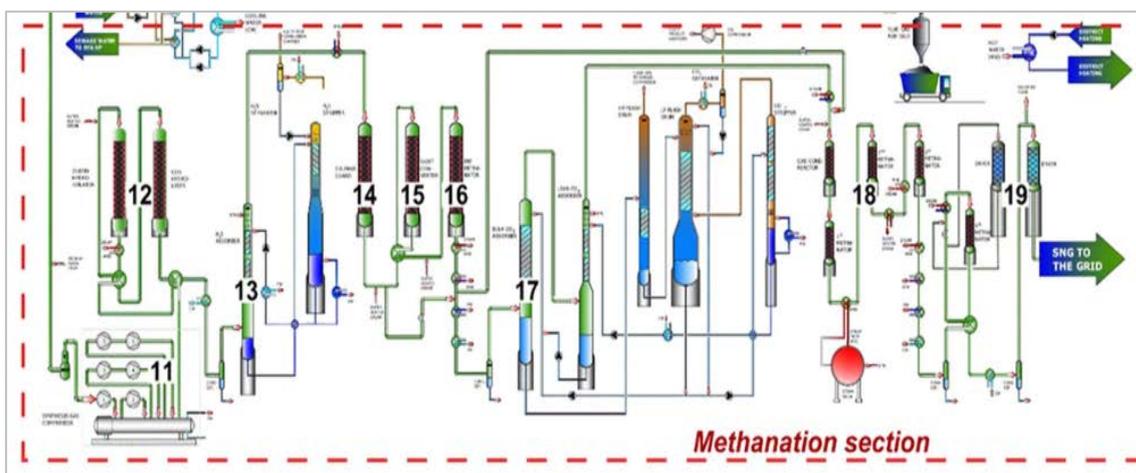


Fig. 2 - Gobigas: sezione di produzione di biometano

- 11) compressori per inviare il syngas alla produzione di biometano. Il syngas prodotto dopo tutti questi passaggi ha la seguente composizione media: H<sub>2</sub> (38,30%), CO<sub>2</sub> (21,40%), CO (20,82%), CH<sub>4</sub> (9,87%), CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub> (2,36%);
- 12) idrogenazione di olefine e di COS per eliminare lo zolfo, produrre H<sub>2</sub>S ed eliminare eventuali tracce di cloruri;
- 13) scrubber per eliminare H<sub>2</sub>S e una parte di CO<sub>2</sub> con una soluzione di ammina;
- 14) letto adsorbente per rimuovere tutte le tracce di H<sub>2</sub>S non rimosse nell'impianto precedente;

- 15) reattore di trasformazione del CO a CO<sub>2</sub> con acqua, per aumentare la quantità di H<sub>2</sub> da utilizzare a valle;
- 16) reattore di pre-metanazione, che funge da reformer per gli idrocarburi più pesanti del metano onde trasformarli in CO e H<sub>2</sub>, e anche per trasformare una parte del CO e della CO<sub>2</sub> in CH<sub>4</sub>;
- 17) impianto di eliminazione di CO<sub>2</sub> per assorbimento su una soluzione di ammina;
- 18) reattore catalitico di metanazione per trasformare CO e CO<sub>2</sub> a metano;
- 19) essiccatore per eliminare l'acqua dal biometano, prima dell'immissione nella rete del gas naturale.

La composizione finale volumetrica del syngas è la seguente: CH<sub>4</sub>>94%, N<sub>2</sub><3,5%, CO<sub>2</sub><2,5%, H<sub>2</sub><2%, CO<0,1%, NH<sub>3</sub><20 ppm.

### **La produzione di biometano ad Alkmaar**

Ad Alkmaar (Olanda) nel 2015 è stato inaugurato un impianto di produzione di biometano da 2,6 milioni di m<sup>3</sup>/anno, denominato Bio-SNG, mediante pirogassificazione di rifiuti legnosi e successiva idrogenazione del syngas ottenuto; un primo impianto dimostrativo era andato in marcia nel 2008 e un precedente pilota nel 2004. L'impianto del 2015 (Fig. 3) è stato realizzato con diverse tecnologie, che hanno il nome dato dalle aziende che le avevano sviluppate [12, 13]. La tecnologia



Fig. 3 - Schema del processo di Alkmaar

“Milena”, si basa sulla pirogassificazione della biomassa legnosa con vapore e ossigeno in un solo reattore, dove le reazioni di pirolisi e di gassificazione sono però separate (Fig. 4). Questa tecnologia ha il vantaggio di separare lo scarico dei fumi di combustione dal biogas, che così non viene diluito con l'azoto dell'aria e con la CO<sub>2</sub> della combustione. Il calore al reattore di gassificazione viene trasportato dal reattore di combustione, che utilizza il catrame; questo viene trasferito nella zona di gassificazione del reattore, dopo la separazione del biogas. Il biogas ottenuto ha la seguente composizione media: CO (34%), CO<sub>2</sub> (17%), CH<sub>4</sub> (15%), H<sub>2</sub> (24%), CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub> (5%), BTX (1%), N<sub>2</sub> (3%), C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S (1%).

La tecnologia “Olga” consiste nella separazione del catrame dal biogas mediante raffreddamento, filtrazione e ossidazione parziale; il catrame, dopo il raffreddamento, viene rimosso e riciclato nel reattore di combustione.

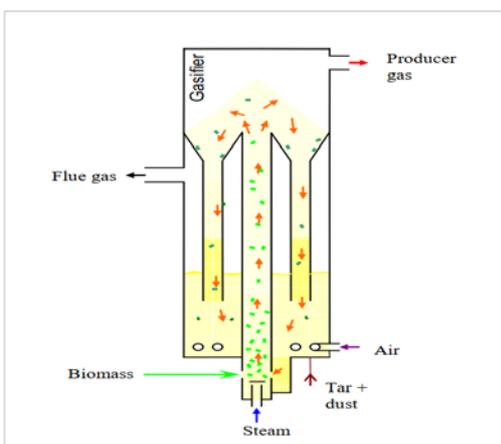


Fig. 4 - Impianto di Alkmaar: schema del pirogassificatore (tecnologia Milena)

La tecnologia "ESME" [14], che realizza l'ulteriore purificazione del syngas e la idrogenazione di CO e CO<sub>2</sub> a metano, avviene tramite i seguenti passaggi: idro-desolforazione a 300 °C per produrre H<sub>2</sub>S e idrocarburi; uso di un adsorbente per eliminare H<sub>2</sub>S e HCl (per proteggere il catalizzatore di metanazione); pre-reforming a 500-600 °C, per trasformare gli alcani superiori in metano e syngas, con catalizzatore a base di nichel; eliminazione dell'85% di CO<sub>2</sub> tramite uno scrubber con ammina; metanazione del syngas purificato e dell'eccedenza di CO<sub>2</sub>; eliminazione dell'acqua per congelamento. Sulla carta, questo processo sembra più semplice di quello svedese.

### La produzione di biometano alla Casaccia (Roma)

Un impianto sperimentale di produzione di biometano per pirogassificazione e idrogenazione è stato realizzato alla Casaccia (Roma) da ENEA nel 2018. Trattasi di un pilota, integrato con la tecnologia "Power to Gas" per produrre idrogeno mediante elettrolisi dell'acqua; ciò per aumentare l'idrogenazione di CO e CO<sub>2</sub> a metano. Il biometano prodotto è detto SNG (Gas Naturale Sostituito) e l'impianto è stato denominato "Gessica" [15, 16].

L'impianto comprende le seguenti sezioni (Fig. 5): un reattore di pirolisi a letto fisso, a corrente ascensionale, che utilizza pellet di legno e svolge una prima depurazione del gas; uno scrubber con biodiesel per eliminare le ulteriori tracce di catrame; un combustore del catrame, che produce l'energia per il reattore di pirolisi; altri sistemi di depurazione del biogas, come uno scrubber con H<sub>2</sub>O; reattori di idrogenazione di CO e CO<sub>2</sub> a biometano (Bio-SNG); un impianto elettrolitico di produzione dell'idrogeno per i reattori di idrogenazione. Il prodotto finale contiene il 97% di CH<sub>4</sub>.

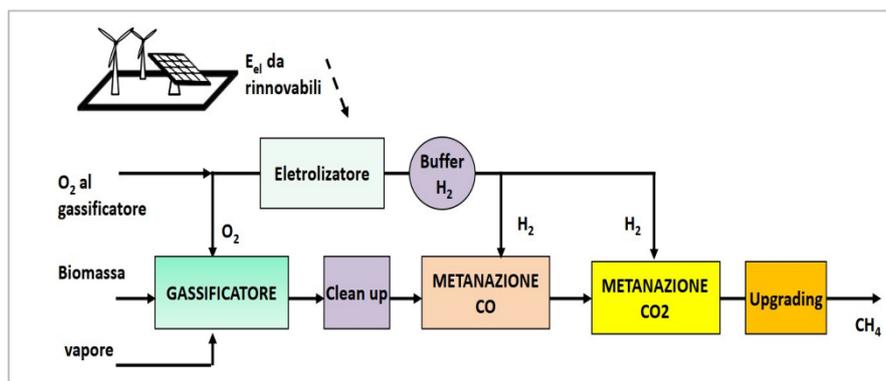


Fig. 5 - Schema a blocchi dell'impianto presso la Casaccia (Roma)

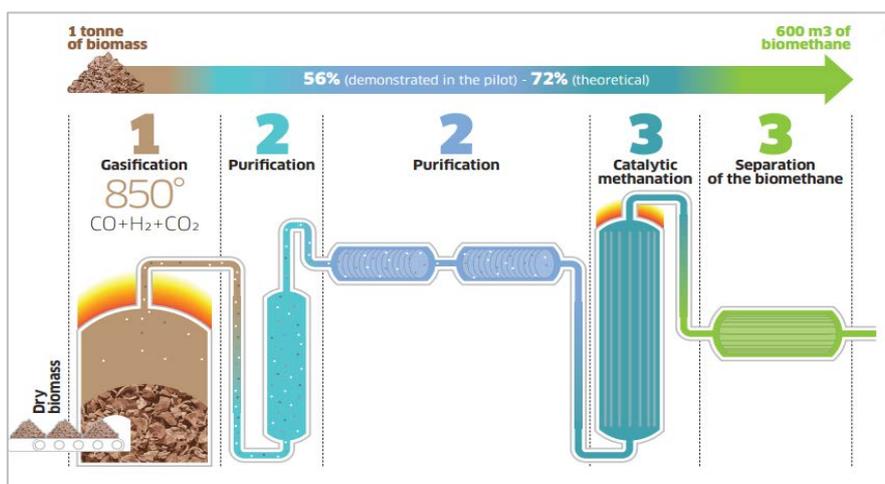


Fig. 6 - Schema del processo di Saint-Fons

### **La produzione di biometano a Saint-Fons**

Un impianto pilota di produzione di biometano per pirogassificazione di rifiuti lignocellulosici e anche di rifiuti agro-alimentari solidi (Fig. 6) è stato realizzato nel gennaio 2018 a Saint-Fons (presso Lione, in Francia) da parte dell'azienda Engie, con la tecnologia "Gaya" [17, 18]. I rifiuti trattati sono stati raccolti in un raggio di 50-70 km da Saint-Fons. L'impianto produce il 55-75% di metano e il 20-45% di CO<sub>2</sub>. La separazione di CO<sub>2</sub> viene fatta con membrane, dopo la sintesi di metano.

### **Conclusioni**

Attualmente, solo una quota minore del biometano nel mondo è ottenuta dalla pirogassificazione di biomasse legnose e successiva idrogenazione, mentre il 90% è ottenuto dall'upgrading del biogas ottenuto dalla digestione anaerobica di rifiuti organici (agricoli, animali, organici urbani, sottoprodotti delle industrie agricole). Il biogas ottenuto per gassificazione di rifiuti legnosi è essenzialmente utilizzato per produrre energia elettrica e calore. Il problema maggiore della produzione, da esso, di biometano è costituito dagli alti costi di purificazione del biogas; ciò è facilmente intuibile osservando la complessità dell'impianto svedese di Göteborg, che è stato descritto in maggiore dettaglio. L'aumento attuale del prezzo del metano, se persistente, potrebbe rendere interessante anche questa tecnologia di produzione. È confortante un recente annuncio del 18 luglio 2022: l'azienda italiana NextChem, attiva nel settore della *green chemistry* e della transizione energetica e controllata dal gruppo italiano Maire Tecnimont, costruirà entro il 2025 presso il porto di Le Havre (Francia) il primo impianto industriale al mondo di produzione di biometano per pirogassificazione, utilizzando la tecnologia "Gaya", con la produzione annua di 15,4 milioni di m<sup>3</sup> di biometano [19]; il relativo impianto pilota era stato realizzato, come sopra visto, a Saint-Fons.

### **Bibliografia**

- [1] C. Giavarini, F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria Newsletter*, 2022, **9**(2),4.
- [2] C. Giavarini, F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria Newsletter*, 2022, **9**(3), 4.
- [3] C. Giavarini, F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria Newsletter*, 2022, **9**(4), 4.
- [4] S. Albertazzi, F. Basile, F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria*, 2006, **88**(1), 64.
- [5] M. Livi, *La Chimica e l'Industria Web*, 2014, marzo-aprile.
- [6] M. Livi, I. Magrini, *La Chimica e l'Industria*, 2016, **98**(2), 46.
- [7] M. Livi, F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria online*, 2021, **5**(4), 52.
- [8] K. Ståhl, M. Neergaard, *Biomass and Bioenergy*, 1998, **15**(3), 205.
- [9] S. Albertazzi, F. Basile *et al.*, *Energy & Fuel*, 2009, **23**(1), 573.
- [10] F. Trifirò, M. Sanati *et al.*, CIGR Section VI International Symposium on Food and Agricultural Products: Processing and Innovations, Napoli, 24-26 settembre 2007.
- [11] [The GoBiGas Project Demonstration of the Production of Biomethane from Biomass via Gasification Göteborg Energi - In English \(goteborgenergi.se\)](https://www.goteborgenergi.se)
- [12] H. Thunman, C. Gustavsson *et al.*, *Energy Science and Engineering*, 2019, **7**(1), 217.
- [13] [ECN Wood to biomethane demonstration project in The Netherlands](#)
- [14] [Gasification plant soon to be built in Alkmaar the Netherlands European Biogas](#)
- [15] [P. Deiana \*et al.\*, Modellazione dell'impianto Gessica per la produzione di SNG integrato con la tecnologia power to gas](#)
- [16] [P. Deiana \*et al.\*, Attività sperimentale di produzione di SNG](#)
- [17] [Gaya \(projetgaya.com\)](http://projetgaya.com)
- [18] [Biomethane, a green energy | Gaya \(projetgaya.com\)](#)
- [19] [Biometano da scarti del legno: in Francia il primo progetto commerciale al mondo | Materia Rinnovabile | Renewable Matter](#)

# Attualità

## SYNC2022: UN PONTE FRA I GIOVANI RICERCATORI PER PROMUOVERE CONOSCENZA E COLLABORAZIONE

**Luigi Campanella**

*Dipartimento Chimica Sapienza Università di Roma*

*SYNC2022 è un evento realizzato soprattutto da giovani ed indirizzato soprattutto a giovani: da un lato quindi descrivere e discutere delle ricerche che stanno portando avanti a partire da quelle svolte nel Dipartimento di Chimica di Sapienza, dall'altro stimolare curiosità, interesse, creatività che possano essere lo starting point di nuove ricerche di successo da parte dei giovani e di nuove collaborazioni fra gruppi diversi.*



### **SYNC2022: A Bridge Among Young Researchers to Promote Knowledge and Collaboration**

SYNC2022 is an event managed by young researchers and especially addressed to young researchers. On one side so we have the discussion and description of the most relevant researches by young people and on the other one the stimulation of curiosity, interest, creativity into other young people, so an autocatalytic growth of the knowledge increase and of the collaboration programs being performed.

Il rapporto fra i giovani e il Dipartimento di Chimica dell'Università Sapienza è da sempre stato segnato da eventi dedicati e da un'attenzione particolare nel momento delle scelte per l'assegnazione delle risorse e per la definizione delle responsabilità scientifiche. Anche il Convegno oggetto di questa nota può essere ricondotto a quel rapporto preferenziale, alla cui massima diffusione possibile si è pensato di contribuire con facilitazioni alla partecipazione, molto apprezzate dai quasi 300 iscritti, e con ampia apertura alle comunicazioni orali rispetto ai poster. SYNC2022 ha mirato sin dalla sua programmazione ad essere un evento internazionale in cui le ricerche delle nuove generazioni, l'impresa e l'ambiente si incontrassero per elaborare strategie innovative di sviluppo sostenibile. Giovani ricercatori da tutto il mondo hanno condiviso idee ed esperienze e pianificato progetti, con il supporto di illustri scienziati, di leader di associazioni ambientaliste e di rappresentanti di imprese. A tutti i partecipanti è stata data la possibilità di illustrare la propria attività di ricerca con presentazioni dedicate, la cui condivisione e discussione fossero la base da cui generare idee e sviluppare nuove linee progettuali.



Il Dipartimento di Chimica è particolarmente orgoglioso di avere promosso questa importante iniziativa e di avere testimoniato la grande attenzione della Comunità dei Chimici di Sapienza nell'incentivare nei giovani l'entusiasmo per la ricerca. L'iniziativa è nata dalla consapevolezza dell'importanza che la ricerca ha nel rispondere alle sfide di uno sviluppo tecnologico intelligente. Il particolare indirizzo alle nuove

generazioni, il carattere internazionale e l'eterogeneità culturale dei partecipanti sono state solide basi per costruire una società sempre più trasversale, unita nella ricerca del bene comune e in grado di abbattere i finti ostacoli legati a ogni tipo di diversità.

Nella realizzazione di questi obiettivi il programma di SYNC2022 è stato organizzato in:

- plenary lectures da parte di Scienziati internazionali di riconosciuta eccellenza e del Presidente di Legambiente;
- Tavola rotonda organizzata da Unindustria (Associazione del sistema Confindustria del Territorio Laziale), sul tema della Chimica Sostenibile a cui hanno partecipato i partner Industriali NextChem, Trelleborg, Faam, Gruppo Acqua Minerale San Benedetto, ENI, KPMG, ACEA, Legambiente, Rappresentanti di istituzioni quali l'Assessore allo Sviluppo Economico, Commercio e Artigianato, Università, Enti di Ricerca, Start-Up della Regione Lazio, Paolo Orneli e il Presidente del Gruppo Tecnico Green Economy Giovanni Turriziani;
- Scuola dedicata alla preparazione di proposte competitive per la Comunità Europea, in particolare sui programmi di finanziamento dedicati ai giovani ricercatori (Azioni Marie Skłodowska-Curie, MSCA). La scuola ha visto l'intervento come testimoni di 3 giovani vincitori di programmi di finanziamento europei;
- Presentazioni orali e poster da parte di tutti i partecipanti;
- bike sharing: all'insegna della sostenibilità, 16 biciclette con marchio Sapienza sono state rese disponibili durante i giorni del convegno per i partecipanti. Le biciclette, acquisite dall'Università La Sapienza di Roma nell'ambito di un progetto incentrato sulla sostenibilità ambientale, e sulla mobilità sostenibile, sono state messe a disposizione dei partecipanti al Convegno dall'impianto Sapienza Sport Tor di Quinto, grazie al Prof. Maurizio Barbieri e alla Dott.ssa Loredana Fani. Correlato a questa disponibilità il 21 giugno è stato organizzato un tour in bicicletta del Parco della Caffarella con Cocktail finale al tramonto.

Il titolo del Congresso fa riferimento al First Symp. ma in realtà questo First Symposium for YouNg Chemists (SYNC2022) è il primo Convegno Giovani a carattere Internazionale, le precedenti edizioni essendo state invece limitate alla comunità giovane nazionale, con una particolare attenzione alla valorizzazione dei giovani del Dip.to organizzatore. In occasione di questa innovazione il Consiglio Scientifico guidato dal Direttore del Dipartimento, il prof Luciano Galantini, ha deciso di scegliere a tema generale l'innovazione e l'ecosostenibilità. Si tratta di due termini usati e talora abusati, con il rischio di non riconoscere dietro di essi i reali valori che detengono. Innovazione viene spesso confusa con metodologia e tecnica nuova e sostenibilità con rispetto dell'ambiente: certo questi significati ci sono tutti ma il convegno con il suo programma, relazioni e dibattiti inclusi, ha cercato di volare più in alto; quindi innovazione non solo scientifica, ma soprattutto sociale, economica, culturale, dietro la quale

c'è una più attenta fruizione delle risorse disponibili, un loro uso più efficiente, condiviso e distribuito, una circolarità economica degli scarti; sostenibilità per parte sua non solo come rispetto dell'ambiente, ma come equilibrata condivisione delle risorse naturali fra generazioni, società, aree geografiche diverse. Questi temi sono stati trattati con relazioni indirizzate e finalizzate svolte da esperti internazionali e nazionali.

Le plenary lectures sono state svolte da:

- Stefano Passerini (Karlsruhe Institute of Technology, Germany)
- Reyko Oda (European Institute for Chemistry and Biology, France)
- Lars Angenent (University of Tübingen, Germany)
- Giuseppe Portale (University of Groningen, NL)
- Anna De Juan (University of Barcelona, Spain)



- Jose Nuno Canongia Lopes (University of Lisbon, Portugal)

Ognuna delle plenarie si è riferita ad uno dei temi centrali del convegno: Materiali per salute, ambiente ed energia; Polimeri e Biopolimeri; Economia Circolare; Le nuove espressioni del rischio chimico: nuovi inquinanti, nuove adulterazioni e nuove malattie; Conservazione, Protezione e Restauro dei Beni Culturali; Sensori ed intelligenza artificiale; Green

Chemistry.

La scelta dei temi non è stata difficile, sono quelli che maggiormente si ritrovano nei convegni scientifici, ma la scelta dei relatori è stata un momento molto importante: si voleva evitare il formalismo e l'ovvietà in favore di un approccio più interlocutorio e critico. Indurre i giovani a riflettere su temi così importanti ha significato esaltare il valore anche didattico del Congresso. Due momenti importanti sono stati gli incontri dei giovani con le Associazioni Industriali e con quelle ambientaliste. Spesso i giovani vengono posti quasi artatamente nella convinzione che per lo sviluppo si possa accettare di sacrificare, anche se parzialmente, i valori di ambiente, salute e sicurezza ed i diritti ad essi; nell'incontro coordinato dall'Unione Industriali di Roma si è proprio cercato di focalizzare l'attenzione dei giovani sul fatto che sviluppo sostenibile vuole proprio dire sviluppo della società, migliore qualità della vita, economia in crescita senza rinunciare a nessuno dei valori che caratterizzano una visione umanistica della società e che rappresentano inalienabili diritti ad essi di ogni essere umano, dal momento in cui nasce. Durante l'incontro Unindustria di Roma ha presentato i risultati di uno studio condotto fra le imprese Associate per capire se e come esse interpretino il cambiamento verso la sostenibilità. È stato motivo di soddisfazione generale vedere come l'impresa abbia assorbito valori etici che, a partire dal programma internazionale Responsible Care, fanno ormai parte del patrimonio industriale. Nella risposta all'emergenza un ruolo essenziale viene proprio svolto dall'impresa che da un lato provvede a tenere in vita produzione ed economia e dall'altro con il suo modello sostenibile denuncia e combatte le prepotenze contro l'ambiente e contro il diritto alla qualità della vita: un terzo delle imprese italiane investe in sostenibilità. Rispetto alle mutate condizioni sociali ed alle crescenti competenze e disponibilità digitali ben vengano studi che possano produrre algoritmi intelligenti quali guida alle scelte verso la sostenibilità. Ad esempio fra Economia di Stato ed Economia di Mercato bisogna cercare e trovare il giusto equilibrio: nessuno dei 2 modelli può da solo garantire il successo, ma insieme di certo sì in una comune concezione circolare dell'uso delle risorse. La nuova fiducia nella Scienza dopo un

periodo di oscurantismo e pregiudizi ci obbliga ad investire in questo settore con attenzione anche alla Cultura ed a chi la pratica e diffonde. Il valore complessivo delle imprese culturali è ben rappresentato dal numero (quasi 1,5 milioni) di lavoratori che in esse operano. Anche l'incontro con l'ambientalismo e le sue associazioni, sia pur privo di uno spazio e di un momento di ufficialità, è stato un evento significativo: ai giovani, si sa, Greta *docet*, non manca di certo la sensibilità a certi valori, ma il confronto nelle discussioni seguite ad alcune delle conferenze è valso a fare loro comprendere come si possa fare ambientalismo anche promuovendo una ricerca piuttosto di un'altra o sposando collaborazioni e progetti educativi *ad hoc*.

La parte scientifica del congresso-come già ho detto più sopra -ha spaziato fra tematiche di grande attualità e storici campi di attività del Dip.to di Chimica di Sapienza: Materiali innovativi per energia, ambiente salute, Polimeri, Economia circolare, Protezione del patrimonio storico-artistico, Le sfide contro i nuovi inquinamenti, le nuove malattie, le più sofisticate adulterazioni alimentari.

Particolarmente seguite le sessioni dedicate alla Green Chemistry. La denominazione risale al



1996 e corrisponde ad un impegno della Chimica a diminuire o eliminare l'impiego di sostanze pericolose e nocive per l'ambiente e per la salute umana. La parola che meglio condensa e sintetizza tutti i caratteri della Green Chemistry è certamente sostenibilità,

tanto che la denominazione ufficiale viene spesso sostituita da chimica sostenibile. Questo concetto è addirittura precedente alla denominazione di Green Chemistry. Infatti esso risale al 1987 in occasione della Conferenza ONU su ambiente e sviluppo. Uno sviluppo sostenibile deve garantire il presente soddisfacendone i bisogni senza compromettere gli stessi diritti per le generazioni future. Nel 1998 per guidare l'industria chimica su questa complessa strada due chimici dell'Environmental Protection Agency, John Warner e Paul Anastas, hanno enunciato 12 principi divenuti i cardini della green chemistry, una lista di criteri di azione, orientamento e priorità. Le parole chiave a cui corrispondono i suddetti criteri sono state presenti in molte delle relazioni della sessione dedicata:

- Prevenzione: meglio prevenire la formazione di rifiuti piuttosto che trattarli per smaltirli; su questa alternativa in alcune delle relazioni si è discussa l'ambiguità del termine *clean technologies* erroneamente riferite a tecnologie a rifiuti zero, ma in effetti successivamente ad un adeguato trattamento di quelli prodotti, mentre erano state esaltate e diffuse quali tecnologie capaci di non produrre alcun rifiuto;
- Economia atomica: processi nei quali gli atomi dei reagenti si ritrovano quanto più completamente possibile nei prodotti finali riducendo gli scarti;
- Sintesi chimiche senza impiego e produzione di sostanze tossiche e progettazione di composti e sostanze che durante tutto il ciclo di vita non impattino negativamente su salute ed ambiente;
- Riduzione di solventi ed ausiliari: il miglior solvente "is no solvent" è stato detto durante il Convegno;
- Progettazione per aumentare l'efficienza energetica in termini di ridotto consumo per unità di prodotto;
- Uso di materie prime rinnovabili;



- Riduzione dei derivati evitando reagenti e rifiuti aggiuntivi;
- Catalisi più selettiva possibile;
- Progettazione di prodotti chimici che alla fine della loro funzione e ciclo di vita non persistano nell'ambiente.

Si tratta di principi perfettamente coerenti con il piano europeo che prevede l'Europa come primo continente al mondo ad impatto climatico zero nel 2050 con un taglio delle emissioni del 50-55%. Il Green New Deal, a cui numerosi sono stati i riferimenti durante il Congresso, promuove la crescita economica dissociata dall'uso delle risorse e che nessuna persona e nessun luogo siano trascurati. I punti cardine di questo piano sono investimenti in tecnologie ecofriendly, sostegno all'industria nell'innovazione, forme di trasporto pubblico e privato più pulite ed economiche, decarbonizzazione dell'energia, efficientamento energetico degli edifici. Un ulteriore aspetto della green chemistry, comparso negli interventi con particolare soddisfazione degli organizzatori, è stato quello dell'etica intesa come filosofia morale e guida al comportamento: la chimica nel periodo del dopoguerra pressata dalle esigenze di una pronta ripresa dai drammi della guerra ha rinunciato a tenere conto di valori e di diritti ad essi quali ambiente, salute, sicurezza. Progressivamente responsabilità e presa di coscienza sono riemerse, in una sorta di nuovo umanesimo, secondo due direzioni di comportamento: stabilire norme e regolamenti da una parte, innovare tecnologicamente dall'altra. La prima direzione ha prodotto come risultato tra gli altri il regolamento europeo REACH e suoi correlati, la seconda per l'appunto ha promosso la Green Chemistry. Su entrambi i fronti numerosi gli interventi con un'analisi attenta ed approfondita dei relativi risvolti. Un tema che non è sfuggito alla discussione in ripetute occasioni è stato quello dell'accelerazione tecnologica applicata all'intelligenza artificiale ed al machine learning, ma soprattutto -per la maggiore vicinanza alla chimica - all'economia circolare, alla progettazione di nuovi materiali, capaci durante tutto il ciclo di vita di impattare meno possibile sull'ambiente e di essere caratterizzati da elevati indici di riparabilità. Da parte di qualcuno nella discussione è venuta l'osservazione circa la limitata presenza italiana nelle produzioni più complesse (reagenti, kit, analizzatori) per la difesa dal Covid, che è pure un tratto comune ad altri partner europei: questo non ci ha favorito nella crisi pandemica e potrebbe ostacolarci nel percorso di crescita futuro che si giocherà nella capacità di produrre servizi complessi che utilizzano occupazioni ad alta intensità di conoscenze e di competenze. Il nostro Paese da recenti dati risulta invece emergente rispetto alla produzione di prodotti semplici (come mascherine e guanti, sempre con riferimento al Covid 19).

Il congresso si è chiuso con una serie di impegni:

- mantenere accesa la fiaccola della ricerca da parte dei giovani come contributo essenziale alla crescita della conoscenza e della cultura scientifica ed al passaggio del testimone fra generazioni successive;
- mantenere aperto ed attivo il ponte fra ricerca, innovazione, industria;
- inserire i valori etici fra quelli economici, sociali, scientifici come elementi di scelte programmatiche e di condivisione delle conoscenze acquisite;
- guardare con attenzione a quei settori della Chimica maggiormente impattati dalle tecnologie digitali, senza mai dimenticare il valore primario ed insostituibile del capitale umano;
- promuovere tutte le forme di condivisione dei risultati scientifici, a partire dall'Open Science: la conoscenza è una risorsa, quindi da trattare né più né meno al pari di quelle economiche: per fruttare deve essere investito!

# Attualità

## 3<sup>rd</sup> International Conference on Hydrogen Atom Transfer (iCHAT 2022)

**Massimo Bietti**

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Chimiche

Università di Roma "Tor Vergata"

[bietti@uniroma2.it](mailto:bietti@uniroma2.it)

*Resoconto della 3<sup>rd</sup> International Conference on Hydrogen Atom Transfer - iCHAT 2022, incentrata sui diversi aspetti delle reazioni di trasferimento di atomo di idrogeno (HAT), che si è svolta a Monteporzio Catone (Roma) dal 26 al 30 giugno 2022.*

### 3<sup>rd</sup> International Conference on Hydrogen Atom Transfer (iCHAT 2022)

*Report of the 3<sup>rd</sup> International Conference on Hydrogen Atom Transfer - iCHAT 2022, dealing with the different aspects of hydrogen atom transfer (HAT) reaction, that has taken place in Monteporzio Catone (Rome, Italy) June 26-30 2022.*

La terza edizione della International Conference on Hydrogen Atom Transfer - iCHAT 2022 (<http://ichat.uniroma2.it>), inizialmente prevista per l'estate del 2020 e posticipata a causa della pandemia COVID-19, si è svolta a Monteporzio Catone (Roma) dal 26 al 30 giugno 2022, presso la sede di Villa Mondragone, villa cardinalizia del XVI secolo di proprietà dell'Università di Roma "Tor Vergata" ([www.villamondragone.it](http://www.villamondragone.it)). Le sessioni scientifiche sono state tenute nella prestigiosa Sala degli Svizzeri, che nel 1582 è stata cornice di un importante evento storico, e cioè la Riforma del Calendario Giuliano voluta da Papa Gregorio XIII. iCHAT 2022 segue le prime due edizioni della Conferenza (iCHAT 2014 e iCHAT 2017), svoltesi presso la medesima sede nel giugno 2014 e nel luglio 2017. La quarta edizione è prevista per l'estate del 2024 o del 2025.



Veduta aerea di Villa Mondragone

## Attualità

iCHAT 2022 è stata organizzata congiuntamente dalle Università di Roma “Tor Vergata” e “La Sapienza”, con un Comitato Organizzatore composto da Massimo Bietti, Michela Salamone e Marco Galeotti (Università “Tor Vergata”), Osvaldo Lanzalunga e Andrea Lapi (Università “La Sapienza”).



*I componenti del comitato organizzatore di iCHAT 2022*

La Conferenza si è svolta sotto il patrocinio della Società Chimica Italiana, con il contributo dell’Università di Roma “Tor Vergata” e la sponsorizzazione da parte di aziende quali Zentek S.r.l. e Fluorochem Ltd., e di riviste scientifiche quali ACS Central Science, Chem, Trends in Chemistry e Nature Communications. La Divisione di Chimica Organica della Società Chimica Italiana ha inoltre fornito supporto finanziario per la partecipazione di tre giovani ricercatori.

Le reazioni di trasferimento di atomo di idrogeno (hydrogen atom transfer o HAT) intervengono in un’ampia varietà di processi chimici e biologici di grande importanza che includono il danno ossidativo a biomolecole e polimeri, il meccanismo d’azione di diversi enzimi, di loro modelli biomimetici e di antiossidanti, la degradazione di composti organici volatili nell’atmosfera e le procedure di funzionalizzazione selettiva di legami C-H alifatici. Lo scopo principale della Conferenza è stato quindi quello di riunire in un’atmosfera informale scienziati e studiosi provenienti da diversi settori scientifici disciplinari con competenze nel campo dei processi HAT, i contributi e le diverse prospettive offerte nell’ambito di questa importante tematica hanno promosso, in un contesto altamente multidisciplinare, contatti e collaborazioni a livello internazionale.

Nonostante alcuni scienziati provenienti da Asia e Oceania siano stati costretti a rinunciare alla partecipazione a causa delle criticità associate alla pandemia COVID-19, iCHAT 2022 ha



*Foto di gruppo iCHAT 2022*

registrato 75 conferenzieri (dei quali il 57% giovani ricercatori) provenienti da 13 paesi: Italia, Germania, Spagna, Stati Uniti d’America, Olanda, Svezia, Canada, Regno Unito, Svizzera, Croazia, Francia, Israele e Singapore. La provenienza dei partecipanti in termini di distribuzione geografica, ha visto 64 scienziati provenire da paesi europei (30

dall'Italia), 10 dal Nord America e 1 dall'Asia.

La Conferenza si è svolta in 14 sessioni distribuite su 5 giorni, con 19 presentazioni orali ad invito, 17 presentazioni orali selezionate tra le richieste pervenute e una sessione poster con 18 contributi.

Titoli e autori delle presentazioni orali ad invito sono riportati di seguito e forniscono una panoramica sulla varietà degli argomenti trattati nel corso della Conferenza evidenziando nello stesso tempo l'importanza della tematica e il livello scientifico degli scienziati coinvolti:

- Erik J. Alexanian, University of North Carolina at Chapel Hill, USA

*New Strategies for Hydrocarbon Functionalization*

- Marcella Bonchio, Università di Padova

*Photosystem II-inspired Supramolecular "Quantasomes" for Artificial Photosynthesis*

- Andrew S. Borovik, University of California-Irvine, USA

*The Role of Metal-Oxido Complexes in C-H Bond Activation*

- Joan B. Broderick, Montana State University, USA

*Radical Initiation in Radical SAM Enzymes*

- Gonzalo Cosa, McGill University, Canada

*Harnessing photoinduced electron transfer towards development in fluorescence imaging*

- Miquel Costas, Universitat de Girona, Spagna

*Site and Enantioselective Oxidation of Strong C-H bonds with Bioinspired Catalysts*

- Leif Hammarström, Uppsala University, Svezia

*Proton-Coupled Electronic Processes in Molecular Triads*

- Nadia G. Leonard, University of California-Irvine, USA

*Cationic Effects at Manganese Nitride and Vanadium Oxo Complexes and Applications to Hydrogen Atom Transfer Reactivity*

- Daniele Leonori, RWTH Aachen University, Germania

*Hydrogen-Atom Transfer in Halogen-Atom and Group Transfer Chemistry*

- Julio Lloret-Fillol, Institut Català d'Investigació Química (ICIQ), Spagna

*Light-Driven Reduction of Olefins by Cobalt Complexes*

- Paolo Melchiorre, Institut Català d'Investigació Química (ICIQ), Spagna

*Photochemistry & Organocatalysis: New Radical Opportunities*

- David A. Nagib, Ohio State University, USA

*Remote, Double, and Enantioselective C-H Functionalizations via Radical Chaperones*

- Doron Pappo, Ben-Gurion University, Israele

*Enantioselective Oxidative Phenol Coupling by Chiral Multicoordinated Iron Complexes*

- Davide Ravelli, Università di Pavia

*Hydrogen Atom Transfer for Synthetic Applications: Decatungstate Photocatalysis and Beyond*

- Helmut Schwarz, Technische Universität Berlin, Germania

*The Methane Challenge*

- Mark S. Taylor, University of Toronto, Canada

*Hydrogen Atom Transfer Reactions of Carbohydrate Derivatives*

- Luca Valgimigli, Università di Bologna

*The Antioxidant Chemistry of Quinones/HOO• Catalytic Systems*

- Jie Wu, National University of Singapore, Singapore

*Neutral Eosin Y as Efficient Photo Hydrogen Atom Transfer Catalyst*

- Hendrik Zipse, Ludwig-Maximilians-Universität München, Germania

*Oxidation of 5-Methylcytosine and Derivatives*

# Attualità

## DA TORINO, LE SFIDE PER L'AMBIENTE E I BENI CULTURALI

*a cura di Maria Concetta Bruzzoniti, Angelo Agostino, Monica Gulmini, Marco Minella, Monica Passananti, Dominique Scalarone, Luca Rivoira, Davide Vione*

*Dipartimento di Chimica  
Università di Torino*

*Quasi centocinquanta ricercatori si sono ritrovati a Torino, in occasione del XIX Congresso della Divisione di Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali, per illustrare nuove sfide e risposte alle attuali problematiche di tutela dell'ambiente e del patrimonio culturale. La numerosa presenza di giovani ricercatori promette nuova linfa e, allo stesso tempo, dà continuità alla diffusione della cultura del settore.*

### **From Turin, the Challenges for the Environment and Cultural Heritage**

Almost 150 researchers met in Turin on the occasion of the XIX Congress of the Environmental Chemistry and Cultural Heritage Division, to illustrate new challenges and answers to the current problems of environmental and cultural heritage protection. The presence of numerous young researchers promises new life and at the same time continuity to the dissemination of the culture of the sector.

È ripartito da Torino il tradizionale appuntamento dei Congressi nazionali per la Divisione di Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali. La prima sfida raccolta è stata quella di volersi incontrare in presenza, in una situazione sanitaria non più emergenziale ma che, sicuramente, merita tuttora attenzione.

Si è dunque respirata un'aria nuova nel chiostro del Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi dell'Università di Torino, che ha ospitato il XIX Congresso Nazionale della Divisione di Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali della Società Chimica Italiana. Per la prima volta nella città della Mole, dal 20 al 23 giugno si è assistito con un misto di orgoglio e impazienza alla ripartenza dei lavori congressuali divisionali.

Organizzato con entusiasmo da alcuni ricercatori del Dipartimento di Chimica coinvolti da anni nelle tematiche scientifiche inerenti alla chimica dell'ambiente e dei beni culturali (M. Bruzzoniti, A. Agostino, M. Gulmini, M. Minella, M. Passananti, L. Rivoira, D. Scalarone e D. Vione), il XIX Congresso divisionale ha ricevuto il sostegno finanziario e scientifico degli sponsor Shimadzu Co., Inspect In-Line Lab, SRA Instruments, XearPro, Chemical Research 2000, nonché quello dell'Università di Ca' Foscari Venezia e del Dipartimento di Chimica dell'Università di Torino. Il Congresso ha richiamato l'attenzione anche della Città di Torino che ha divulgato l'evento, attraverso i suoi canali informativi, e lo ha patrocinato unitamente all'Università di Torino.

Lusinghieri i risultati sulla partecipazione: il Congresso ha registrato l'adesione di ben 142 ricercatori provenienti dalle principali università e centri di ricerca italiani ed è stato occasione di vivaci scambi scientifici, con 117 abstract presentati, 75 interventi orali (49 sulla tematica

ambiente e 26 sulla tematica beni culturali) e 42 comunicazioni poster (28 sulla tematica ambiente e 14 sulla tematica beni culturali). Rilevante la partecipazione ai lavori dei giovani ricercatori, alcuni di essi premiati dal presidente della Divisione A. Proto per la loro promettente attività scientifica (A. Faggiano, A. Fenti, Z. Li, P. Lucini, M. Molin, F. Porpora, C. Raguso, F. Ramacciotti, M. Ricciardi, A. Timoncini, A. Campostrini, P. Prete, L. Carena, M. Castiglioni, G. Fiocco).

In linea con i convegni nazionali organizzati dalla Divisione di Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali, sempre attenta sia ai temi che culturalmente la caratterizzano, sia alle tematiche emergenti e particolarmente sfidanti, numerosi sono stati gli argomenti selezionati dal Comitato Scientifico per le sessioni orali e poster che hanno suscitato l'interesse della comunità scientifica e tracciato il percorso delle nuove tendenze del settore.



Foto di gruppo: Credits Renzo Enrietti, Torino

Tra le tematiche presentate e discusse, si è mostrato come nuovi modelli QSAR possano essere impiegati nella valutazione del fattore di bioconcentrazione e negli studi di biomagnificazione, funzionali alla valutazione del rischio chimico per l'uomo e l'ambiente.

La riduzione degli impatti sull'ambiente, attraverso l'adsorbimento su substrati biocompatibili, è tematica sempre più attuale; sono stati presentati i risultati di rimozione di inquinanti organici ed inorganici attraverso tecniche di adsorbimento con silice a mesoporosità controllata, ossidi di Fe nanostrutturati, poliamidoamine, substrati zeolitici ottenuti da materiali di scarto e biochar ricavato dai fanghi di depurazione delle acque reflue, anche integrato in impianti di fitodepurazione, in un'ottica di valorizzazione degli scarti e di azioni di economia circolare. In questo contesto, impiegando idrogel ibridi alginato-cellulosa, preparati da scarti di soia, si è sfruttato un meccanismo ibrido di adsorbimento di inquinanti organici su gel e di degradazione dovuta all'azione catalitica dell'enzima redox perossidasi di soia, in grado di ossidare un gran numero di composti aromatici in presenza di  $H_2O_2$ .

Risultati incoraggianti sulla rimozione di inquinanti persistenti ed emergenti sono stati ottenuti attraverso metodi di elettroossidazione e di fotodegradazione con fotocatalizzatori a base ZnO e sfruttando le proprietà catalitiche dell'enzima laccasi. Meccanismi di fotolisi, fotocatalisi e fotoelettrocatalisi sono stati confrontati e proposti per la degradazione dei PFAS. Nell'ottica di un riuso della risorsa idrica, sono stati presentati i risultati della purificazione di acque grigie

attraverso metodi fisici, biologici e chimici combinati assistiti da reazioni foto-Fenton con complessi Fe-iminodisuccinato. Nanoparticelle di ferro zerovalente, tal quali, o incapsulate in strutture carboniose derivanti dalla carbonizzazione idrotermale di microalghe, sono state testate per l'abbattimento di glifosato o farmaci.

La valutazione di un qualunque processo antropico, in particolare se a livello industriale, deve necessariamente passare dalla valutazione del suo impatto globale sull'ambiente. In questo senso, le azioni di monitoraggio a elevata risoluzione temporale sono di estrema importanza nella comprensione della esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico (Fig. 1).



Fig. 1 - Laboratorio per il monitoraggio ad elevata risoluzione temporale della qualità dell'aria e caratterizzazione del PM

Il congresso è stato un momento di ricco dibattito in relazione non solo all'applicazione di tecniche di valutazione del ciclo di vita (*Life Cycle Assessment*, LCA) di diversi contesti produttivi, ma anche a una riflessione più teorica sull'applicazione di queste tecniche. In questo contesto è stata sottolineata la somiglianza con i classici approcci chimico-analitici e, quindi, la necessità di definire per qualunque approccio LCA le relative figure di merito (precisione, completezza, rappresentatività, riproducibilità, incertezza). Numerosi gli esempi presentati, tra cui l'applicazione di metodiche LCA al riciclo/riuso di plastica, agli impianti di trattamento dei rifiuti e alle pratiche agronomiche per la produzione di *Cannabis Sativa L.*

Il problema della presenza di plastica nell'ambiente è stato tra le tematiche di maggiore dibattito durante i lavori congressuali, vista l'ormai ubiquitaria diffusione delle microplastiche sia sul suolo terrestre, sia nei mari antartici. In particolare, la loro distribuzione nei ghiacci di queste regioni estreme è strettamente legata sia alle condizioni ambientali, sia a processi fisici. In aggiunta, l'idrofobicità dei materiali plastici sembra essere un ulteriore fattore chiave nel definirne la distribuzione. Per la prima volta, si è identificata la presenza di microplastiche anche nelle strutture coralline di territori particolarmente lontani dalle principali sorgenti emmissive, quali gli atolli maldiviani.

La tossicità delle nano/microplastiche è fortemente legata anche al loro contenuto in plastificanti, quali gli ftalati. Interessante è la valutazione sulla capacità di rimozione di microplastiche ad opera degli attuali impianti di depurazione delle acque reflue. Studi condotti su impianti civili ed industriali in Italia hanno dimostrato la buona efficienza di rimozione, ma hanno anche sottolineato come il rilascio non nullo di microplastiche, visti i grandissimi volumi di acque reflue trattati da tali impianti, costituisca un potenziale problema per i corpi idrici

accettori. Come per qualunque altro inquinante ambientale, si è dimostrato che anche le micro e nanoplastiche possono reagire con specie reattive generate nell'ambiente, spesso attraverso processi fotoindotti.

Il congresso è stato, inoltre, un'occasione di riflessione sull'attuale crisi del gas e sulle alternative tecnologiche di produzione di metano.

Anche sul fronte della chimica applicata ai beni culturali gli interventi sono stati di primissimo livello, con la partecipazione di gruppi di ricerca che, con i loro lavori, rappresentano lo stato dell'arte italiano e internazionale su questa tematica.

Alcuni interventi hanno ben evidenziato lo stretto legame tra ambiente e beni culturali, illustrando i risultati di campagne di monitoraggio delle condizioni microclimatiche e di qualità dell'aria, finalizzate all'identificazione di situazioni di rischio per il patrimonio artistico e alla definizione di opportune strategie di conservazione, anche in ottica preventiva.

Si sono indagati tutti gli aspetti dell'espressione artistica, spaziando dalla caratterizzazione, all'analisi del degrado ed alla conservazione di vari materiali e manufatti. Fra gli altri i materiali lapidei, con uno studio sugli impatti antropici delle teste di pozzo veneziane; i tessuti, con una ricerca sulla caratterizzazione della poco nota fibra ottenuta dalla *Pinna nobilis*, molluschi bivalvi, specie endemica del Mediterraneo; i metalli, con studi sui prodotti di corrosione delle leghe di rame (bronzi e ottoni).

Molti i lavori sulla caratterizzazione dei dipinti, dallo studio dei pigmenti all'ottimizzazione dei solventi per la rimozione delle vernici, fino all'uso di composti nanostrutturati per il consolidamento. Anche lo sviluppo di coatings è stato presentato da alcuni gruppi che hanno sperimentato nuove formulazioni "green" che potrebbero rappresentare una valida alternativa ai più tradizionali Paraloid B72® and Proconsol®.

La street art e l'arte contemporanea sono state poste al centro di numerosi studi finalizzati alla creazione di metodiche sostenibili di salvaguardia, molti dei quali valorizzati da progetti di ricerca interdisciplinari (SuPerStAr).

Ampio spazio hanno avuto anche gli sviluppi delle tecniche di imaging e delle tecniche di misura non invasive, fondamentali nell'approccio analitico su opere di valore artistico.

L'applicazione di algoritmi basati su un approccio di "machine learning" rappresenta poi una finestra su quelle che saranno le nuove linee di ricerca nella chimica analitica applicata all'ambiente ed ai beni culturali del prossimo futuro.

Infine, la partecipazione, con alcuni lavori di analisi diagnostica e trattamenti conservativi, da parte del Centro di Conservazione e Restauro La Venaria Reale (TO) ha sottolineato la sinergia tra la chimica applicata allo studio dei beni culturali e l'esigenza applicativa del restauro nel territorio piemontese.

I contenuti scientifici del Congresso, disponibili online alla pagina [https://www.socchimdabc.it/wp/wp-content/uploads/2022/07/ABC2022\\_BoA.pdf](https://www.socchimdabc.it/wp/wp-content/uploads/2022/07/ABC2022_BoA.pdf), sono stati arricchiti da due conferenze plenarie su invito. Nel dettaglio, F. Bianchi, Università di Helsinki, Finlandia, ha chiarito quali specie chimiche contribuiscano alla formazione in atmosfera di nuove particelle in luoghi remoti, e il possibile impatto della composizione dell'aerosol sul clima. M. Malagodi, Università di Pavia, ha fatto rivivere il fascino antico dei violini della scuola cremonese, illustrandone la completa caratterizzazione con tecniche totalmente non distruttive e non invasive secondo protocolli sperimentali costruiti ad hoc (Fig. 2).

Il XIX Congresso divisionale è stato anche l'occasione di conoscere le più attuali soluzioni e applicazioni analitico-ambientali proposte da aziende, riconosciute internazionalmente, che collaborano con centri di ricerca, enti di controllo ambientale, laboratori di analisi ed aziende private, per sviluppare ed applicare le migliori soluzioni strumentali al fine di supportare gli studi in campo ambientale che, notoriamente, sono caratterizzati da elevata complessità.

È il caso di XEarPro Srl, azienda italiana specializzata nella distribuzione, vendita ed assistenza di strumentazione all'avanguardia per il campionamento e l'analisi ambientale.

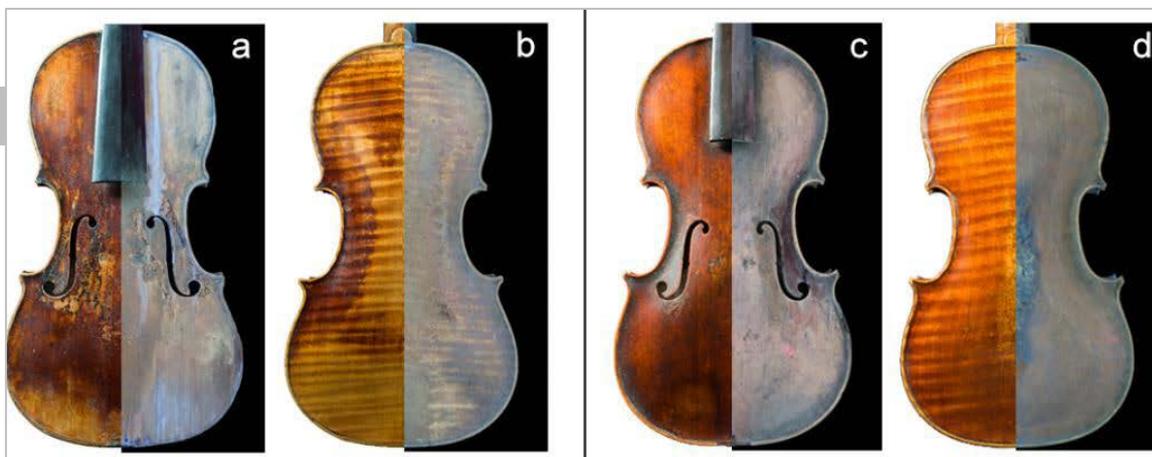


Fig. 2 - Front and backplates in vis and UV light of the Santo Serafino 1750 (a,b) and the Giorgio Serafino 1749 (c,d) [credits "Arvedi Laboratory of Non Invasive Diagnostics, CISRIc, University of Pavia"]

XEarPro Srl, partecipando al Congresso Nazionale divisionale, ha voluto presentare alcune novità ed aggiornamenti nel campo della strumentazione: (i) conforme a metodi di riferimento già definiti, ad esempio EN 12341 ed EN 16450 per il campionamento del particolato atmosferico PM10 e PM2.5, EN 13725 per il campionamento degli odori, e EN 12846 per l'analisi del mercurio in acqua; (ii) innovativa, per nuovi campi di indagine e ricerca, tra cui il campionamento delle nanoplastiche/microplastiche aerodisperse e del bioaerosol, mediante tecnica innovativa brevettata CGT (Fig. 3) che garantisce la massima efficienza di campionamento <https://xearpro.it/partner/aerosol-devices/>

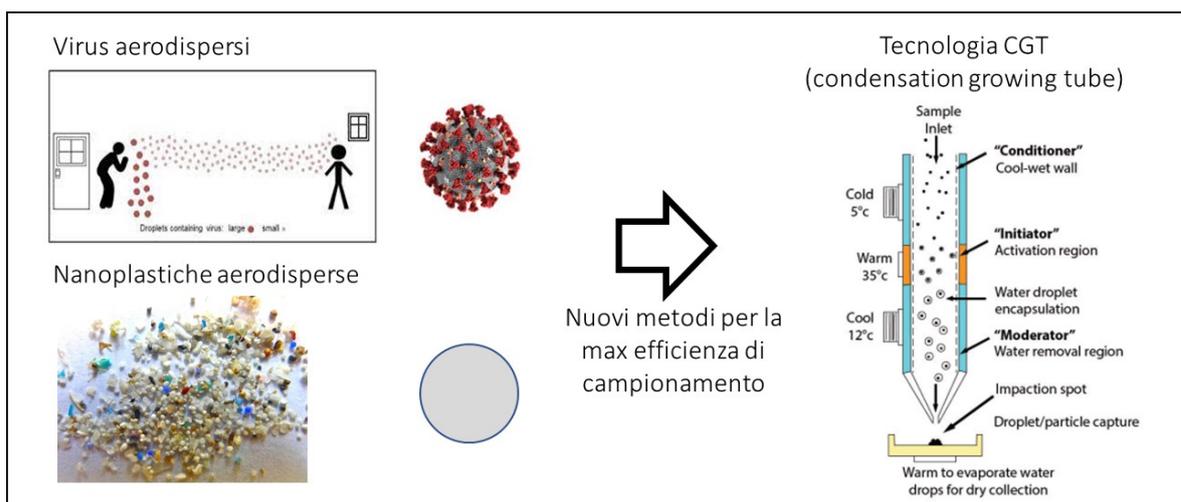


Fig. 3 - Tecnologia condensation growing tube (CGT) impiegata nel campionamento di nanoplastiche aerodisperse

Anche Inspect, società che si occupa di sviluppo e costruzione di strumentazione analitica multipurpose per le analisi in linea nell'ambito delle filiere Food & Packaging, ha presentato i suoi prodotti di ultima generazione. In particolare, l'omonimo spettrometro XRF-NIR in grado di determinare in maniera rapida e accurata la presenza di agenti chimicamente tossici su materiali polimerici (imballaggi e coating) e su materiali biologici (agro-alimentare).

Importanti innovazioni sul monitoraggio in tempo reale dell'aria sono state presentate da SRA Instruments che ha illustrato non solo le recenti applicazioni della tecnica SIFT-MS, ma anche le potenzialità della stazione Scintinal per il monitoraggio in continuo ad alta sensibilità delle emissioni degli odori e della qualità dell'aria. Per quanto riguarda invece il monitoraggio dell'esposizione professionale, dell'aria ambiente/urbana, di emissioni industriali, di materiali, alimenti, aromi ed essenze, è stata proposta la nuova tecnologia MultiGas nel sistema a desorbimento termico TD-GC/MS Markes-Agilent che estende le potenzialità della tecnica in

termini di produttività, risparmio, sostenibilità ed ecologia consentendo di utilizzare il TD con carrier quali idrogeno, elio e azoto.

In occasione del XIX Congresso Nazionale, sono state per la prima volta presentate ed assegnate tre nuove medaglie divisionali riservate a eminenti scienziati: la medaglia "D.H. Meadows & R.L. Feller", per ricercatori che si sono distinti a livello nazionale e internazionale per la loro attività di ricerca nelle aree di identità culturale della Divisione di Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali (assegnata ad Antonio Marcomini - Università Ca' Foscari, Venezia); la medaglia "Mario Molina", riservata ai giovani ricercatori under 40 che operano nell'ambito della Chimica Ambientale (assegnata a Daniele Cespi - Università di Bologna); la medaglia "Raffaella Rossi Manaresi", riservata ai giovani ricercatori under 40 che lavorano nell'ambito della Chimica dei Beni Culturali (assegnata a Letizia Monico - Consiglio Nazionale delle Ricerche, CNR). Le medaglie sono state consegnate dal dott. Luciano Celi (CNR) che ha relazionato ed illustrato la genesi del libro "I limiti alla crescita", di D.H. Meadows, D.L. Meadows, J. Randers, nel suo 50° anniversario.

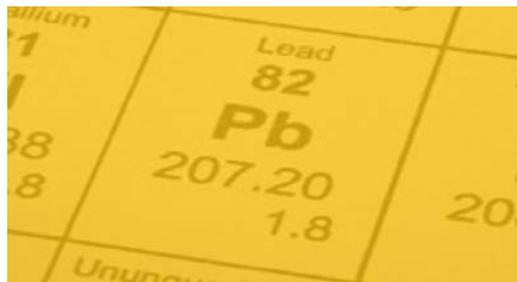
Con malcelata malinconia, ma anche con la promessa di rivedersi per nuove o consolidate collaborazioni e per il prossimo evento divisionale, i sorrisi e i ritrovati abbracci dei saluti finali dei partecipanti hanno unito un ritrovato calore umano agli importanti risultati scientifici presentati.

# Attualità

## LE SOSTANZE CHIMICHE TOSSICHE NELLE LISTE DELL'ECHA. NOTA 6 - I COMPOSTI DEL PIOMBO

**Ferruccio Trifirò**

*In questa nota sono riportati i composti del piombo che sono tossici per la riproduzione di cat. 1, o hanno in aggiunta altre tossicità, presenti nelle liste dell'ECHA nell'ambito del regolamento Reach e che sono sotto controllo o soggetti a restrizioni alla loro presenza nei prodotti sul mercato europeo. Nella "Candidate" List sono presenti 31 composti del piombo che sono sostanze altamente tossiche (SVHC), nella "Authorization" List ci sono 3 composti contenenti anche il cromo ed uno con solo piombo e nella "Restriction List" ci sono 3 composti soggetti a restrizioni nel loro uso sulle vernici e 648 composti contenenti piombo, la maggior parte non ancora sul mercato in Europa, con restrizioni sulla loro presenza nei gioielli, negli oggetti che possono andare in bocca ai bambini e nelle pallottole per le armi, ma in questo caso solo per adesso, se sono usate nella caccia e nello sport in zone umide. Inoltre, ci sono proposte di future altre restrizioni sulla presenza sul mercato di tutti i composti del piombo come additivi del PVC, su tutti gli usi delle armi all'aperto e sull'uso del piombo negli oggetti da pesca.*



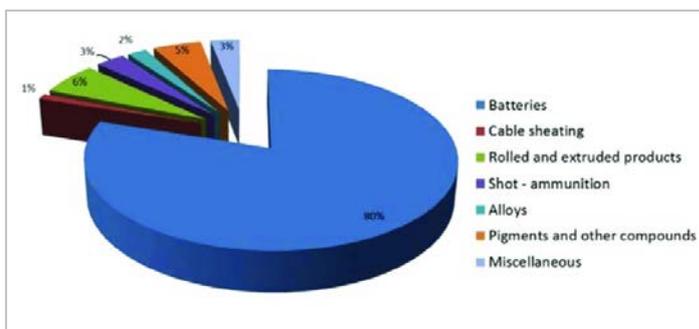
### Introduzione

Nelle precedenti cinque note erano state analizzate le informazioni sulle restrizioni nei prodotti presenti in Europa stabilite dall'ECHA in base al Regolamento REACH di quattro famiglie di sostanze organiche [1-4] e dei composti che contengono cadmio [5]. In questa nota si tratteranno le restrizioni dell'ECHA sulla presenza di composti del piombo metallorganici, inorganici ed anche di piombo metallico nei prodotti presenti nel mercato in Europa. Saranno analizzati i composti del piombo presenti nelle seguenti liste: nella "Candidate List" [6], ossia la lista delle sostanze molto preoccupanti (SVHC) utilizzate in Europa in conc. >1 t/a che sono candidate ad essere inserite nella "Authorization List" [7], dove sono presenti i composti SVHC, che per la loro elevata pericolosità (che dipende oltre che dalla tossicità, anche dal loro tipo di utilizzo e dalla quantità utilizzata) è richiesta un'autorizzazione per il loro uso; nella "Restriction List" [8] dove sono riportati i composti che sono soggetti ad alcune restrizioni alla concentrazione del piombo presente all'interno di alcuni prodotti che sono sul mercato in Europa. Nella lista delle sostanze CoRAP [9], ossia di quelle che non sono molto pericolose, ma che possono essere sotto analisi, per verificare se in futuro devono essere inserite nella "Candidate List", non c'è nessun composto del piombo. Nella "Preregistration List" [10], la lista delle sostanze che non sono presenti sul mercato, ma c'è una richiesta da una parte di una azienda al loro utilizzo, ci sono diversi composti del piombo. Il maggiore utilizzo del piombo nel mondo il 70% attualmente è nelle batterie per le macchine elettriche ed ibride ed in accumulatori di energia, ed in quantità minore nelle pallottole per le armi, in strumenti per la pesca, in leghe metalliche, in stabilizzanti per il PVC, in sistemi di sicurezza per aerei e nelle apparecchiature di radioterapia negli ospedali.

È interessante ricordare che c'è un consorzio che si chiama proprio "Lead (Pb) Reach Consortium" [11] che è una iniziativa creata dalla "International Lead Association" (l'associazione delle industrie che producono od usano piombo), che ha l'obiettivo di mettere in evidenza l'uso vitale, sicuro e sostenibile del piombo nelle loro industrie presso l'ECHA e contrastarne le proposte di restrizioni all'uso del piombo all'interno del Regolamento Reach, prima che vengano ufficialmente approvate.

### Composti presenti nella "Candidate List"

Nella "Candidate List" ci sono 31 composti del piombo: sali inorganici, sali organici e anche un silicato di bario drogato dal piombo, che hanno iniziato ad essere inseriti da parte dell'ECHA, proprio nei primi mesi del 2008, l'anno in cui è partita la sua attività ed inoltre è presente anche il piombo metallico. Tutti questi composti del piombo sono considerati sostanze SVHC, perché sono tossici per la riproduzione di cat. 1A, mentre alcuni che contengono anche altri elementi tossici come l'arsenico ed il cromo, sono considerati sostanze SVHC, perché sono anche cancerogeni di cat. 1A. Infatti, il primo composto considerato SVHC è stato il piombo idrogeno arseniato nel 2008, poi sono stati inseriti altri tre composti che oltre al piombo contenevano anche il cromo nel 2010; nel 2011 sono stati inseriti 4 composti di cui uno che



conteneva anche l'arsenico; e solo nel 2012 sono stati inseriti 21 composti tutti con solo piombo, come sostanza tossica; poi uno nel 2014 il piombo diacetato e l'ultimo nel 2018 il piombo metallico. Il piombo metallico è stato il secondo metallo dopo il cadmio, e per adesso l'ultimo, inserito nella

"Candidate List", questo perché sono gli unici metalli tossici utilizzati come reagenti in Europa, non solo come composti inorganici e metallorganici. Se questi composti inseriti in questa lista sono presenti nei prodotti sul mercato in quantità di piombo >0,1% in peso /peso del prodotto, il produttore o l'importatore devono dare informazioni al consumatore sulla loro tossicità.

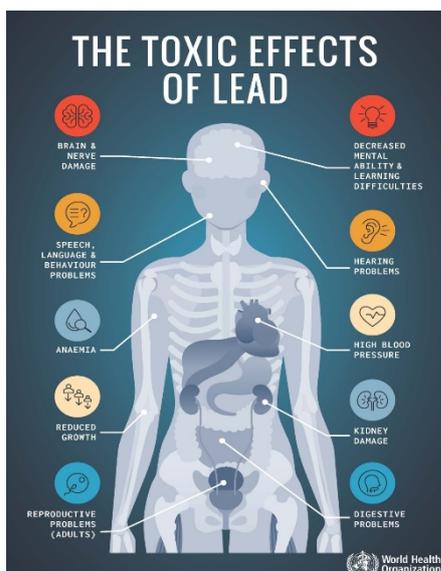
### Composti presenti nella "Authorization List"

Fino adesso nella "Authorization List" sono stati inseriti i seguenti 3 composti che contengono oltre il piombo anche il cromo e sono riportate anche le quantità utilizzate: il piombo cromato, il piombo solfato- piombo cromato e il piombo cromato-piombo molibdato-piombo solfato che sono tutti tossici per la riproduzione di cat. 1A e cancerogeni di cat. 1A. È molto probabile che questi sono stati i primi composti del piombo ad essere stati inseriti in questa lista per la loro maggiore tossicità essendo anche cancerogeni, in quanto contengono anche il cromo ed anche per un loro maggiore impatto ambientale del loro uso (erano utilizzati come pigmenti) e per la quantità utilizzata. Inoltre, è stato inserito l'8 aprile 2022, il piombo tetraetile che è un composto storico, essendo stato utilizzato per molti anni come antidetonante della benzina e poi proibito in Europa per questo uso nel 2002 per la sua tossicità, prima dell'entrata in marcia del regolamento Reach. Il piombo tetraetile è stato inserito in questa lista per la sua tossicità, anche se è proibito da anni il suo uso come antidetonante (presenta tossicità acuta per la riproduzione di cat. 1A, tossicità acuta di cat. 1 e tossicità acuta e cronica per il sistema acquatico di cat. 1) ed era stato introdotto nella "Candidate List" nel 2012. In tutta Europa a seguito della presenza di questi quattro composti del piombo in questa lista è necessario trovare delle alternative al loro uso all'interno dei prodotti, perché saranno utilizzati solo per

usi non dispersivi, che non hanno contatti con il genere umano ed animale e l'ambiente, ossia in genere solo se utilizzati come reagenti.

### Composti presenti nella "Restriction List"

I primi composti del piombo inseriti nella "Restriction List" sono stati il piombo carbonato e la sua miscela con l'idrossido di piombo [ $2\text{PbCO}_3 + \text{Pb}(\text{OH})_2$ ], ed anche il piombo solfato e la sua miscela con l'ossido di piombo [ $\text{PbSO}_4 + x\text{PbO}$ ], per tutti questi composti era stata proibita la loro presenza nelle vernici e questa restrizione per adesso è solo per questi composti del piombo. È interessante sottolineare, per evidenziare la loro pericolosità, che questi composti del piombo sono stati inseriti nella "Restriction List" subito prima di quelli del mercurio e dell'arsenico. Successivamente sono stati inseriti nella "Restriction List" un elevato numero di composti del piombo contenenti anche arsenico presenti nella lista delle restrizioni dei composti dell'arsenico, non quindi solo per la tossicità del piombo. Infine, nella "Restriction List" sono stati inseriti sotto la voce "lead and its compounds" 648 composti inorganici e metallorganici del piombo, oltre al piombo metallico, in particolare in questo gruppo sono stati introdotti: tutti i composti del piombo presenti nella "Candidate List", i precedenti riportati nella "Restriction List" ed inoltre tutti i composti noti del piombo, in particolare quelli che sono utilizzati in Europa solo in quantità  $<1/a$  o presenti solo nella "Preregistration List" o senza nessuna richiesta di utilizzo in Europa. Tutte queste sostanze contenenti piombo, non ancora



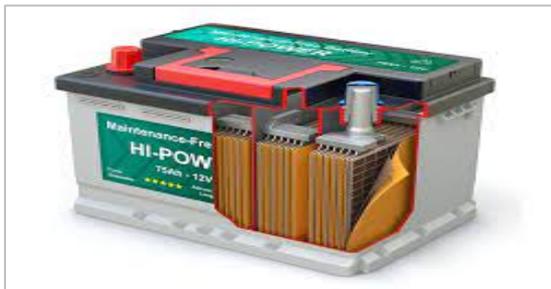
sul mercato o presenti in bassa quantità nel mercato in Europa sono state inserite nella "Restriction List" per evitare che potessero essere utilizzate, quando quelle già presenti sul mercato sarebbero state soggette a restrizioni per la loro tossicità e pericolosità nel loro utilizzo. È interessante sottolineare che i composti del piombo sono quelli presenti in maggiore numero nella "Restriction List". Le restrizioni a tutti questi composti del piombo sono le seguenti: non possono essere presenti nei gioielli in quantità uguale o  $>0,05\%$  di piombo metallico; non devono essere presenti sul mercato articoli che possono andare in bocca dei bambini se hanno una concentrazione di piombo uguale o  $>0,05\%$ . Inoltre, nel gennaio 2021 è stato stabilito che dopo il 15 febbraio 2023 sarebbe stato vietato usare, in zone umide o a  $<100$  metri da zone umide, pallini e proiettili di armi usati per la caccia ed attività sportive,

contenenti piombo metallico in quantità uguale o  $>1\%$ . Comunque, gli usi militari delle munizioni al piombo, insieme ad altri usi non civili, come da parte della polizia, della sicurezza e delle forze doganali, ed anche gli usi interni di munizioni a base di piombo, non rientrano per adesso nell'ambito di queste restrizioni.

### Nuove richieste di restrizioni dell'utilizzo del piombo da parte del Parlamento Europeo e dell'ECHA

Una restrizione sull'utilizzo del piombo nel PVC come stabilizzante è stata proposta all'ECHA dalla Commissione Europea ed è stata firmata dal presidente Jean Claude Juncker nel 2019 [12], in particolare la restrizione consisteva nell'introduzione di un limite di concentrazione dello  $0,1\%$  per il piombo metallico in peso presente nei prodotti in PVC in commercio in Europa. L'ECHA accettò questa proposta della Commissione Europea e dichiarò che avrebbe legiferato su questa nuova restrizione [13], ma nulla è stato realizzato. Il 16 giugno 2022 la Comunità Europea ha di nuovo proposto di prendere iniziative per limitare la concentrazione di Piombo

allo 0,1% di Pb metallico in peso negli articoli contenenti il PVC nell'ambito del Regolamento Reach [14], ma fino al 1° settembre 2022 questa restrizione non è stata ancora realizzata. Quello che è interessante sottolineare, anche per spiegare le ragioni di questi ritardi, che fino adesso ci sono state restrizioni sull'uso in Europa del Piombo nel PVC, come stabilizzante, da parte della "European Stabilizers Association" in accordo con le industrie europee del PVC a



partire dall'anno 2000 [15], quando è stato stabilito che doveva essere eliminato in Europa l'uso del piombo come stabilizzante del PVC alla fine del 2015. Quindi il PVC che contiene piombo in Europa proviene essenzialmente dall'estero. Quindi, se passerà la restrizione da parte dell'ECHA, sarà proibito importare nel futuro in Europa prodotti che contengono PVC con il piombo dall'estero.

Inoltre, il 2 febbraio 2022 è stato proposto dall'ECHA di introdurre il piombo metallico nella "Authorization List" e quindi il piombo potrà diventare l'unico elemento presente in questa lista, dopo che era stato il secondo metallo introdotto nella "Candidate List" [16]. Comunque, il Consorzio delle industrie del piombo è fortemente contrario a questa proposta, perché potrebbe portare ad eliminare il piombo dalle batterie, uno dei suoi maggiori utilizzi [17]. Infine il 10 febbraio 2022 [18, 19] in documenti dell'ECHA sono state proposte le seguenti future restrizioni all'uso del piombo da inserire nel Regolamento REACH: restrizioni all'uso di proiettili e pallini che contengono piombo per la caccia ed attività sportive per tutte le attività all'aperto, non solo in zone umide, come precedentemente legiferato; inoltre è stato proposto che devono essere applicate restrizioni all'utilizzo di piombo in attrezzi da pesca (piombini ed esche, reti, corde e lenze). Infine, si ricorda che ogni anno a partire dal 2018 per una settimana in ottobre, l'OMS gestisce la "Settimana internazionale di prevenzione contro l'avvelenamento da piombo" [20].

### Bibliografia

- [1] F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria Newsletter*, 2020, 7(5), 15.
- [2] F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria Newsletter*, 2021, 8(1), 4.
- [3] F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria Newsletter*, 2021, 8(2), 15.
- [4] F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria Newsletter*, 2021, 8(5), 18.
- [5] F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria Newsletter*, 2022, 9(2), 18.
- [6] [Elenco delle sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione - ECHA \(europa.eu\)](#)
- [7] [Elenco di autorizzazioni - ECHA \(europa.eu\)](#)
- [8] [Elenco di restrizioni - ECHA \(europa.eu\)](#)
- [9] [Valutazione delle sostanze - CoRAP - ECHA \(europa.eu\)](#)
- [10] [Sostanze preregistrate - ECHA \(europa.eu\)](#)
- [11] <https://ila-reach.org>
- [12] [The dossier proposed to ban the use of lead and lead compounds in articles produced from PVC](#)
- [13] [ECHA proposes a restriction on lead compounds in PVC articles](#)
- [14] [EU Proposes to Restrict Lead in Articles Containing PVC Under REACH | SGS \(www-sgs-com.translate.goog\)](#)
- [15] [The Voluntary Commitment of the PVC Industry Progress report 2002](#)
- [16] [Consultation on draft recommendation for inclusion in the Authorisation List - ECHA \(europa.eu\)](#)
- [17] [Proposal to include critical battery raw material on REACH Authorisation List would stifle Innovation and investment, industry warns – ILA \(ila-lead.org\)](#)
- [18] [Piombo in pallini, proiettili e attrezzatura da pesca - ECHA \(europa.eu\)](#)
- [19] <https://www.echa.europa.eu/it/web/guest/hot-topics/lead-in-shot-bullets-and-fishing-weights>
- [20] [International Lead Poisoning Prevention Week \(who.int\)](#)

## AMBIENTE

a cura di Luigi Campanella



Lo scorso marzo a Nairobi in Kenya l'Assemblea dell'ONU per l'Ambiente (Unea-5) ha approvato una risoluzione storica per porre fine all'inquinamento da plastica. È stato istituito un comitato intergovernativo di negoziazione che dovrà nei prossimi 2 anni pervenire ad un trattato giuridicamente vincolante che i Paesi Nato dovranno firmare. Il testo dovrà riferirsi a tutto il *life cycle* della plastica, compresi progettazione, produzione, smaltimento con il fine ultimo di diminuire le produzioni di materie plastiche. All'Assemblea in cui è stata approvata la risoluzione hanno partecipato oltre 5 mila persone, in parte in presenza in parte da remoto, provenienti da 175 Paesi ONU, fra i quali 79 ministri. Con questa scelta l'ONU supera la posizione del riciclo e riuso della plastica preferita negli ultimi 10 anni giudicando che possa complessivamente comportare costi ambientali elevati e dissuadenti. La delibera è stata considerata dalla Direttrice del Programma ONU per l'ambiente (UNEP) il più importante accordo sul tema dopo quello di Parigi sul clima (2015, 195 Paesi firmatari). Entro quest'anno UNEP convocherà un forum aperto a tutte le parti interessate alla questione, in concomitanza con la prima riunione del comitato di negoziazione. Nei 2 anni successivi verranno discusse le relazioni di esperti e responsabili Ambiente prima di siglare l'accordo definitivo, ma UNEP aspira a che alcune delle scelte concordate diventino operative da quasi subito.



Lo stato dei nostri fiumi fa gridare ormai all'allarme per le condizioni di siccità che minacciano agricoltura e sanità, servizi igienici e disponibilità di acqua potabile. Questo fenomeno possiamo dire che si ripresenta con maggiore frequenza nell'era moderna a seguito dei cambiamenti climatici tanto che anche i fiumi che hanno

visto le origini della Civiltà, i bacini del Tigri e dell'Eufrate, a causa della mancanza di piogge, delle politiche idrografiche, dei conflitti armati erano secchi. Trattandosi di zone più povere le conseguenze in termini di morti per mancanza di acqua o di cibo o per il diffondersi di malattie e del crollo dell'agricoltura sono attese molto più gravi che nei Paesi occidentali. Da ciò deriva un processo nuovo quello delle migrazioni alla ricerca di zone più ricche di acqua e meno esposte ai suddetti drammatici eventi. Secondo la Banca Mondiale la percentuale dell'aumento delle migrazioni dovute all'acqua rispetto a quelle per cause diverse, come quella che stiamo vivendo, è pari al 10%. 17 Paesi che ospitano 1/4 della popolazione mondiale affrontano alti livelli di stress idrico: di conseguenza entro il 2030 gli scienziati prevedono che 700 mila persone dovranno lasciare le loro case per mancanza di acqua. Purtroppo l'acqua sorgente di vita sempre più spesso lo diviene anche di morte a seguito di eventi estremi sempre più frequenti: 9 disastri naturali su 10 sono legati all'acqua. Le cause di questa situazione complessa e drammatica sono tante e si intrecciano fra loro in uno scenario sempre più drammatico, riscaldamento globale, deforestazione, desertificazione, inquinamento delle falde, crescita della popolazione, effetti dei conflitti armati. Le conseguenze per queste zone povere sono drammatiche, oltre la ovvia problematica della carenza di una sostanza vitale. Intendo riferirmi alle comprovate riduzioni della scolarizzazione, all'aumento della fame e della povertà, all'incapacità di contrastare il diffondersi di malattie, alle ricordate migrazioni. La mortalità infantile è ormai acquisita come indicatore di qualità di vita: in carenza di acqua tale indice cresce fino al valore attuale di 1000 bambini sotto i 5 anni che muoiono al giorno. Parlavamo dei conflitti armati: circa 20 anni fa fui invitato ad una conferenza internazionale in Palestina durante la quale per 3 giorni tutti i Paesi a quel tempo in guerra fra loro per l'acqua deposero le armi

e si affidarono alla scienza per rendere meno drammatica la situazione caratterizzata da isolamenti, tagli di risorse, deviazioni di corsi di acqua. A distanza di 20 anni alcune di quelle guerre sono ancora vive. A parte va poi considerata l'acqua potabile che trasforma la vita perché significa salute migliore, buone abitudini igieniche, aspettativa di vita più lunga, bambini che anziché andare a trovare un po' di acqua potabile possono andare a scuola. Dinnanzi ad un quadro già grave e destinato a peggiorare per evitare che la siccità diventi la prossima pandemia e che da essa derivino ulteriori disuguaglianze sociali ed economiche la gestione delle risorse idriche dovrà essere migliorata e dovranno essere trovati nuovi approcci come il trattamento delle acque reflue per garantire quantità e qualità. Un ultimo punto riguarda l'educazione delle generazioni future abituandole a cambiare stili di vita ed a guardare alla sostenibilità, una parola abusata, ma bellissima che contiene in sé etica ed economia, ambiente ed amore, rispetto e sviluppo, tutti valori ai quali i giovani devono essere indirizzati. L'esigenza di città più vivibili e meno inquinate è sempre più sentita anche in relazione ai numeri della popolazione mondiale 9.7 miliardi ed alla sua percentuale, 75% (oggi 50%) che vivrà in città, ed uno degli strumenti sui quali si punta è di certo il MAAS (mobility as a service), una nuova concezione di trasporti pubblici e privato con un mix di tecnologie. A finanziarlo il PNRR per 40 milioni di euro con 10 città e 3 città pilota già individuate (Roma, Napoli e Milano), corrispondenti a circa 6 milioni di abitanti serviti dal MAAS. Il principio base è quello di combinare in unico servizio tutte le opzioni di mobilità con un'offerta integrata, un'unica app ed un unico strumento di pagamento. Oggi come rilevato da un sondaggio sponsorizzato da Lega Ambiente di fatto si usa l'auto di proprietà per di più in maggioranza a benzina. Questo volto è destinato a cambiare sia nei mezzi - non più solo auto, ma anche ciclomotori, biciclette e financo monopattini. Questa rivoluzione ha bisogno del supporto pubblico e questo lo

sanno bene sia il Governo che l'Europa, ma non può prescindere da un coinvolgimento del privato attraverso accordi e partenariati. Un'osservazione interessante su questa visione sistemica ci viene dal Nord Europa dove accanto ai veicoli della mobilità si offrono ai cittadini bonus fiscali e di servizio.



Una volta si chiedeva ai piccoli: che vuoi fare da grande e le risposte più comuni erano il medico, l'avvocato, l'ingegnere. Oggi al primo posto nelle richieste delle aziende c'è la figura del chimico verde. Una figura che nasce dalla accresciuta attenzione alla natura ed all'ambiente e che affascina i giovani. Si tratta di un professionista che unisce le conoscenze sulla composizione chimica dei vari materiali alle esigenze di sostenibilità ambientale. Il suo compito è indirizzare il mercato verso prodotti il cui ciclo di vita, dalla produzione allo smaltimento, non incida sullo stato dell'ambiente.

La caratteristica principale del chimico verde è probabilmente la creatività andando a correlare scarti e materie prime, composti sintetici e prodotti naturali. Ma non c'è solo il chimico fra i professionisti verdi: ci sono mestieri che con l'accresciuta attenzione alla natura hanno cambiato il loro contenuto di competenze. Ad esempio anche il cuoco ha assunto il carattere green, cioè sempre attento ai prodotti biologici ed a km zero, con un occhio di riguardo alla riduzione degli sprechi ed al riciclo. Ed ancora l'esperto di marketing ambientale ed il data analyst, quest'ultimo che analizza, interpreta, filtra e seleziona per gli interessi della ditta per cui lavora i dati che circolano a miriadi su internet. L'esperto di marketing ambientale invece identifica e promuove i prodotti più verdi in modo che l'azienda sia sempre all'avanguardia per quanto riguarda ecologia e rispetto della natura. Circa le lauree di questi lavori verdi quelle di competenza sono Chimica, Matematica, Statistica, Informatica, Scienza della Comunicazione ed eventualmente Scuole di Specializzazione e Master ad esse collegati.

# Recensioni

## IL SEGRETO DELLE COSE

### Storie di uomini e materiali

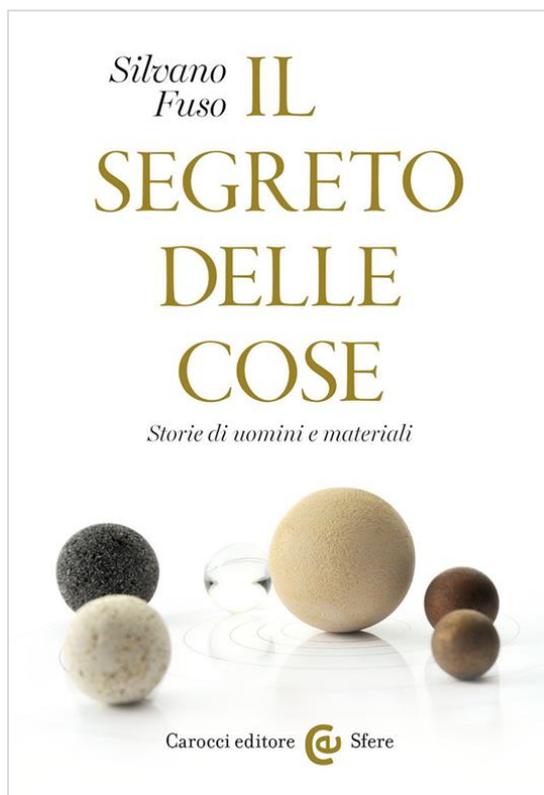
di S. Fuso

Carocci editore

Pag. 255, broccura, 19 euro

**L**o sapete che cos'hanno in comune una farfalla, un opale e un camaleonte? Come scrive l'Autore di questo libro, sembra che abbiano ben poco ma, a ben pensarci, forse una somiglianza c'è e attiene alle variazioni di colore. La domanda è posta al lettore laddove si parla dei cristalli fotonici nel capitolo 'Materiali e luce'. Tutto viene chiaramente spiegato dalla presenza e dal comportamento dei cristalli fotonici naturali presenti sia nelle farfalle, specie del genere *Morpho*, negli opali che nei camaleonti. Nelle prime si tratta di cristalli di chitina, nei secondi di microsfele di silice e acqua, mentre nei camaleonti si tratta di cristalli di guanina, di dimensioni pari a 100 nm. L'uso dell'espressione 'cristalli fotonici' e il loro studio sistematico, si sono diffusi a partire dal 1987 e ora, dopo avere svelato questi misteri della natura, gli scienziati e i tecnologi sono riusciti ad ottenere cristalli fotonici artificiali dalle interessanti proprietà. Essi funzionano anche per lunghezze d'onda piuttosto basse e hanno interessanti applicazioni nei filtri antiriflesso, nei filtri dicroici, nei diodi laser e nei sensori.

Avrete capito da questo 'frammento' che si tratta di un libro dedicato ai materiali, ricco di curiosità e che, nelle intenzioni dell'A., va oltre le apparenze cercando di scoprire la loro struttura e le loro proprietà. Tuttavia, c'è ben altro. Leggendolo con attenzione pare di compiere un viaggio nella storia della civiltà umana, ma sempre con lo sguardo al futuro. Il testo ha un taglio storico e divulgativo, non didattico. È inevitabile tuttavia che ogni tanto vengano richiamati concetti di fisica e chimica per permettere al lettore di calarsi più agevolmente nel resto dei contenuti. Contiene quattordici capitoli, sette dei quali dedicati a categorie specifiche di materiali: legno, pietra, metalli, ceramici, vetri, polimeri e compositi. Troverete quelle che, secondo me, sono vere e proprie sorprese per il lettore non specialista. Tra le altre, nell'interessante capitolo 'legno', ecco comparire i 'superlegni' dove si parla di procedure per ottenere legni con caratteristiche meccaniche paragonabili addirittura ad acciaio e titanio. Nel capitolo 'vetri' si parla della fisica dei vetri di spin dei quali, prima del Nobel a Parisi, la maggior parte di noi forse non sapeva granché. Molto interessante anche il capitolo sui compositi dal quale apprendiamo, tra l'altro, che anche i legamenti che uniscono le due valve delle comuni vongole sono costituiti da un composito. Gli altri capitoli, cui appartiene quello citato inizialmente, parlano delle relazioni fra materiali, elettricità, magnetismo e luce. Tra questi, mi sembra particolarmente ben riuscito quello dedicato al magnetismo. Il racconto parte da lontano, addirittura con la descrizione del comportamento di un magnete fatta da Tito Lucrezio Caro (98/94-50/55 a.C. Nei capitoli seguenti non potevano mancare gli *smart materials* o materiali intelligenti, i nano materiali, quelli da costruzione (innovativi) e quelli per le arti. Insomma, si tratta di un libro che cerca di non dimenticare quasi nulla e questo, forse, è un poco il suo difetto. Zeppo di nomi, date, concetti, sigle e citazioni si fatica talvolta a seguire l'itinerario proposto da Fuso. Nel contempo però bisogna esprimere, senza riserve, l'ammirazione per il suo sforzo e la vastità della cultura scientifica che traspare dal testo. In conclusione si tratta di un libro impegnativo e dal carattere quasi enciclopedico, forse più utile come strumento di consultazione piuttosto



che di divulgazione, altamente raccomandabile agli studenti che oggi seguono corsi sui materiali, molto aggiornati sui quelli nuovissimi, un po' meno su quelli considerati frettolosamente 'tradizionali'. A questo proposito, ci può stare una piccola riflessione.

I lettori più anziani, *pardon*, "i meno giovani", ricorderanno senz'altro quando, anche nelle nostre Università, si cominciò a valutare l'opportunità di istituire corsi di laurea specifici dedicati alla scienza dei materiali. Come si legge nell'introduzione del libro, ciò avvenne verso la fine degli anni Ottanta, sulla scia di quanto già realizzato prima negli Stati Uniti, poi in Giappone e più tardi in Europa. Qui il Regno Unito, la Germania, la Francia e l'Olanda ci precedettero. A conti fatti e a titolo di curiosità, se diamo un'occhiata alla classifica delle Università che la rivista *Nature*, nel 2021, ha reputato le migliori al mondo nel campo citato, abbiamo delle sorprese. Infatti troviamo sul podio, al primo posto una Università asiatica (Nanyang Technological University, Singapore) seguita nell'ordine dal MIT (U.S.A.), Stanford (U.S.A.), Cambridge (UK), Harvard (U.S.A.) a pari merito con la National University of Singapore. Per trovare un'università italiana dobbiamo scendere al 75° posto dove si colloca il Politecnico di Milano a pari merito, peraltro, con la Columbia University <https://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2021/materials-sciences>. Non vi sembra un risultato che suscita qualche interrogativo anche sui nostri corsi? D'altronde, tra i pochissimi scienziati italiani citati nell'indice dei nomi di questo libro, a parte gli storici (Galvani, Marconi, Volta), risalta quello di Giulio Natta (1903-1979) che proprio al Politecnico, dal 1938 al 1973, ricoprì la cattedra di chimica industriale. Per la verità, a lui fa compagnia un altro Premio Nobel, ossia Giorgio Parisi (n. 1948) che, è giusto ricordarlo, quando uscì il libro non era ancora stato premiato. All'indice dei nomi si aggiunge un glossario ed un'utile bibliografia della quale il lettore, desideroso di approfondire gli argomenti trattati, potrà avvalersi per saperne di più.

Marco Taddia

## CHEMISTRY AT THE FRONTIER WITH PHYSICS AND COMPUTER SCIENCE Theory and Computation

S. Rampino

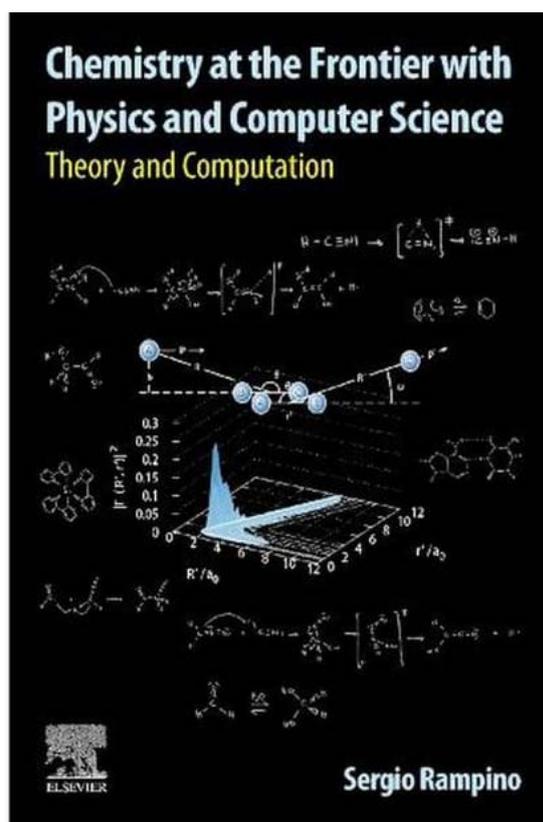
Elsevier

Pag. 294, broccura, 182 euro

Paperback ISBN: 9780323908658

eBook ISBN: 9780323908665

**N**el recensire il libro di Rampino ho preferito (e spero che l'autore non me ne voglia) iniziare dall'ultima sezione (la quarta) "Chemistry and Computer Science". In essa, infatti, nel capitolo 21 "Towards Open Molecular Science", a mio avviso, l'autore coglie in pieno il fatto che l'evoluzione delle tecnologie di rete informatiche abbia costituito un elemento della formazione, dello sviluppo, della trasformazione e della diffusione delle conoscenze in chimica e in fisica così dirompente da creare un vero e proprio salto di discontinuità nel loro uso. Sta di fatto che tale discontinuità è oggi un fattore di grande impatto sociale e culturale che, nel caso delle scienze chimiche (come evidenziato nel già citato capitolo 21), ha già portato alla realizzazione di librerie di dati condivisi (come, ad esempio, quelle di astrochimica (<https://kida.astrochem-tools.org/>) di grande interesse oggi) oltre che alla formazione dei laboratori chimici distribuiti METACHEM (<https://www.cost.eu/actions/D23/>) e GRIDCHEM (<https://www.cost.eu/actions/D37/>) di COST (<https://www.cost.eu/>), alla costruzione dell'organizzazione virtuale COMPICHEM ([https://link.springer.com/chapter/10.1007/11751540\\_70](https://link.springer.com/chapter/10.1007/11751540_70)) di EGEE (<https://eu-egee-org.web.cern.ch/index.html>) e della comunità di ricerca virtuale in scienze molecolari e materiali CMMST ([https://wiki.egi.eu/wiki/VT\\_Towards\\_a\\_CMMST\\_VRC](https://wiki.egi.eu/wiki/VT_Towards_a_CMMST_VRC)) di EGI (<https://www.egi.eu/>). Inoltre il



## Recensioni

libro fornisce interessanti dettagli sulla formazione e strutturazione di specifiche iniziative per il consolidamento in Europa della "Open Science Cloud" (EOSC) (<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/open-science-cloud>) della quale illustra i principi di base, discute le caratteristiche fondamentali (come la riproducibilità della ricerca, la disponibilità dei codici sorgente, l'accessibilità dei dati e la condivisione di strumenti didattici) e indica le strutture che forniscono i relativi presidi tecnologici.

Gli altri importanti strumenti di acquisizione delle conoscenze chimiche tramite computer sono discussi nel libro in "Data driven Chemistry" (cap. 20), "Virtual Reality" (cap. 19) e "Scientific Computing" (cap. 18).

"Data driven Chemistry" - I metodi di intelligenza artificiale e gli algoritmi apprendimento automatico hanno raggiunto un così alto livello di efficienza e affidabilità da essere impiegati sistematicamente per ottimizzare l'uso di grandi masse di dati prodotte dalle varie applicazioni. Con le enormi masse di dati accessibili via rete (quali quelle della progettazione di catalizzatori, della costruzione dei potenziali di interazione molecolare, della individuazione di famiglie di processi reattivi e di sintesi, del trattamento di dati prodotti da esperimenti e calcoli con forte variabilità e/o rumore di fondo, etc. citate nel libro) infatti, anche un ricercatore esperto può perdersi a causa delle non ovvie e molteplici interrelazioni che possono collegarli.

"Virtual Reality" - Le applicazioni nelle quali i risultati numerici dei calcoli possono stimolare l'intuizione del ricercatore chimico sono quelle che mimano in virtuale le corrispondenti immagini della realtà (ciò torna estremamente utile sia ai fini dell'addestramento all'utilizzo delle apparecchiature chimiche sia (se non soprattutto) come supporto operativo, specialmente in 3 dimensioni, per combinare le azioni condotte dall'utente con i comportamenti simulati del sistema chimico riportato a dimensione umana in modalità immersiva.

"Scientific Computing" - L'ambiente di base nel quale le applicazioni scientifiche computazionali illustrate nel libro si sono sviluppate e diffuse come strumenti operativi fondamentali della ricerca sono sia i linguaggi interpretati (come Java e Python) sia i linguaggi compilati (come C, C++ e Fortran con specifico riferimento al 95). Di fatto lo sviluppo del Fortran, il linguaggio maggiormente usato per le applicazioni numeriche intensive della chimica, ha seguito passo passo la crescita delle prestazioni dei computer evolvendo dal calcolo seriale a quello parallelo multi-core con memoria condivisa o distribuita. Pur essendo la programmazione dei computer a memoria condivisa più semplice l'aumento dei conflitti di accesso alla memoria al crescere delle dimensioni del problema ha progressivamente reso più conveniente la distribuzione sia dei processi che dei dati su reti di computer e l'aggregazione collaborativa dei ricercatori in metalaboratori e organizzazioni virtuali che hanno poi costituito la base su cui EOSC è stato varato.

Le sezioni 2 e 3 del libro sono appunto quelle nelle quali, una volta posizionati in Sez. 1 i capisaldi della chimica nell'ambito della fisica dei sistemi molecolari facendo esplicito riferimento all'equazione di Schrödinger, all'Hamiltoniano molecolare e all'approssimazione di Born-Oppenheimer nonché all'importanza delle reazioni e dei legami chimici nello sviluppo delle conoscenze della materia anche tramite un breve excursus storico, si entra nel vivo dell'analisi del ruolo da essi giocato nello sviluppo della chimica teorica e computazionale. A questo scopo il libro affronta nella Sez. 2 il viaggio nel mondo della dinamica dei nuclei mettendo in vetrina le reazioni atomo-diatomo ( $A + BC \rightarrow AB + C$  o  $AC + B$ ). A questo proposito viene discussa la potenza investigativa delle tecniche a fasci molecolari (in particolare quelli incrociati) e ne vengono illustrate le capacità di:

- caratterizzare l'efficienza delle varie ramificazioni del processo reattivo;
- determinare le proprietà energetiche e steriche dei prodotti di reazione;
- identificare le possibili applicazioni avanzate (come quelle dei processi che avvengono nello spazio interstellare).

Nel libro i nodi centrali della dinamica dei nuclei e del trattamento delle reazioni chimiche vengono dipanati a partire dalla determinazione (compresa la sua formulazione analitica) della superficie di energia potenziale della reazione prototipo dell'idrogeno atomico (H) con la corrispondente molecola ( $H_2$ ) grazie al fatto che per essa sono stati effettuati molti calcoli ab initio al fine di determinare non solo in grande dettaglio le strutture della superficie di energia potenziale ma anche l'effetto delle sue varie zone (incluse quelle a lungo raggio) sulla dinamica e sulle proprietà dei prodotti. A tale scopo nel libro vengono confrontate superfici di energia potenziale costruite con particolare cura e vengono usati diversi approcci dinamici (classici e quantistici). L'analisi è estesa anche ad altri sistemi (come C +  $CH^+$ ) e a metodi approssimati per il calcolo delle corrispondenti velocità di reazione in processi astrochimici.

Una maggiore mole di lavoro viene riportata e discussa nella Sez. 3 del libro per quanto riguarda le strutture elettroniche e i legami chimici dal momento che, tradizionalmente, il lavoro del chimico teorico e computazionale è stato per tali sistemi esteso a dimensioni molto maggiori e ad effetti molto più fini inclusi quelli relativistici. Un motivo finale in più per aggiungere questo libro nello scaffale dei vostri preferiti nella vostra biblioteca personale.

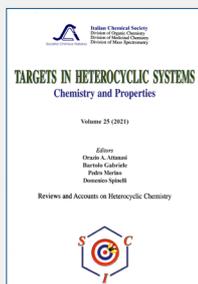
*Antonio Laganà*

## LIBRI E RIVISTE SCI

### Targets in Heterocyclic Systems Vol. 25

È disponibile il 25° volume della serie "Targets in Heterocyclic Systems", a cura di Orazio A. Attanasi, Bortolo Gabriele, Pedro Merino e Domenico Spinelli

[http://www.soc.chim.it/it/libri\\_collane/th/s/vol\\_25\\_2021](http://www.soc.chim.it/it/libri_collane/th/s/vol_25_2021)



Sono disponibili anche i volumi 1-24 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 a [simone.fanfoni@soc.chim.it](mailto:simone.fanfoni@soc.chim.it)**

# Pills & News



## Torna il Premio Federchimica Giovani per le scuole medie. Save the date!

Appassionare gli studenti alla chimica e orientare alle STEM, sono questi gli obiettivi del Premio Nazionale Federchimica Giovani che ogni anno coinvolge migliaia di studenti di tutta Italia. L'edizione per l'Anno Scolastico 2022/2023 vede due importanti scadenze:

24 marzo - chiusura iscrizioni

12 maggio - consegna elaborati

La nuova edizione prevede alcuni Webinar per docenti

con suggerimenti metodologici e spunti da parte degli esperti delle "sezioni speciali".

A breve sarà disponibile il nuovo regolamento e il calendario dei webinar, per il momento... SAVE THE DATE!

[Scopri i vincitori dell'edizione 2021/2022](#)



## Aprono le candidature al Premio 2022 "Migliori esperienze aziendali"

L'obiettivo del Premio "Migliori esperienze aziendali", istituito con il rinnovo del CCNL chimico del 18 dicembre 2009, è sostenere e promuovere l'impegno settoriale e la valorizzazione delle buone prassi aziendali e perseguire con le Istituzioni e la comunità un positivo rapporto, un costruttivo dialogo ed efficaci sinergie basate su credibilità, comunicazione e trasparenza.

Come ogni anno, il Premio sarà assegnato a buone prassi di responsabilità sociale concordate a livello aziendale, in particolare sui temi della tutela della sicurezza e della salute sul luogo di lavoro, dello sviluppo sostenibile e in materia di welfare contrattuale.

Per l'assegnazione del Premio sarà istituita un'apposita giuria.

La premiazione avverrà nell'ambito della Giornata nazionale Sicurezza Salute e Sviluppo sostenibile che sarà realizzata tra novembre e dicembre.

Le Parti aziendali che vorranno aderire all'iniziativa dovranno inviare la documentazione relativa alle citate buone prassi, entro il 24 ottobre 2022 a:

Osservatorio Nazionale c/o Federchimica

Direzione Centrale Relazioni Industriali

Via Giovanni da Procida, 11

20149 Milano

mail: [ind@federchimica.it](mailto:ind@federchimica.it)

I vincitori delle passate edizioni sono disponibili sul sito [sicurezzasaluteambiente.it](http://sicurezzasaluteambiente.it)



## 8° rapporto annuale di Assobioplastiche

Nel 2021 in Italia, in base ai risultati dello studio effettuato da Plastic Consult, società indipendente che svolge studi e analisi di mercato nel settore delle materie plastiche, l'industria delle plastiche biodegradabili e compostabili è rappresentata da 275 aziende - suddivise in produttori di chimica e intermedi di base (5), produttori e distributori di granuli (20), operatori di prima trasformazione (185), operatori di seconda trasformazione (65) - con 2.895 addetti dedicati, 125.350 tonnellate di manufatti compostabili prodotti e un fatturato complessivo di 1.061 milioni di euro.

Il numero di imprese rimane sostanzialmente invariato dopo la crescita costante degli ultimi anni. La regione con il maggior numero di imprese è la Lombardia, che vede la presenza di oltre 40 aziende che occupano poco più di 270 addetti dedicati, seguita da Veneto (29 aziende) e Campania (20 imprese).

Il fatturato della filiera è cresciuto nel corso degli ultimi anni e nel 2021 supera il miliardo di euro con un tasso di crescita media annua che si conferma superiore al 10%.

Secondo lo studio Plastic Consult, gli addetti dedicati, ovvero le risorse che nelle aziende del comparto si occupano direttamente dei prodotti che entrano nella filiera delle plastiche compostabili, sono più che raddoppiati nel corso di 10 anni registrando una crescita di oltre il 4% nel 2021 rispetto al 2020.

Nel 2021 i volumi complessivi dei manufatti prodotti sono cresciuti raggiungendo le 125.350 tonnellate: l'8° Rapporto realizzato da Plastic Consult, evidenzia che lo scorso anno l'aumento dei volumi è stato pari al +13,2% rispetto all'anno precedente e che il tasso di crescita media annua tra il 2012 e il 2021 è stato di circa +14%.

Facendo un focus sulle sole 185 aziende del comparto di prima trasformazione che lavorano, anche in quota minimale, le plastiche compostabili emerge che queste esprimono un volume d'affari complessivo di oltre 4 miliardi di euro (valori da bilanci 2020), dando occupazione diretta a oltre 12.000 addetti.

Tra i principali settori applicativi, nel 2021 il maggiore tasso di crescita viene registrato dal film per usi non alimentari, per imballaggio e per altre applicazioni minori (+57% rispetto al 2020).

Si sottolinea che la crescita percentuale del monouso biodegradabile compostabile rallenta confermando che l'attesa della SUP è stata essa stessa la SUP! La produzione complessiva nazionale di monouso (plastica convenzionale + plastica biodegradabile compostabile) ha registrato, infatti, una diminuzione del 31,7% dal 2020 al 2021.

Inoltre, si rafforza lo sviluppo delle applicazioni in agricoltura (+12%), così come il comparto dei sacchetti per l'umido che registra un segno positivo (+5%) grazie anche all'entrata in vigore dell'obbligo della RD dell'organico per tutti i Comuni italiani. Gli ultraleggeri, come per esempio i sacchi ortofrutta, evidenziano una sostanziale stabilità.

Per quanto riguarda il mercato italiano dei sacchetti asporto merci si conferma l'efficacia dell'impianto normativo nazionale con l'evidente riduzione del loro utilizzo del 58% rispetto al 2010 nonostante la leggera ripresa registrata nel 2021 (+2%). Purtroppo, limitata è la riduzione dell'incidenza dei sacchetti non a norma stimabile ancora al 20% del totale.

«Nonostante il 2021 sia stato un anno difficile legato all'aumento dei costi, sia energetici che delle materie prime, il comparto dei polimeri compostabili ha raggiunto risultati brillanti» ha sottolineato Luca Bianconi, presidente di Assobioplastiche. «Innovazione e circolarità sono le parole chiave che guidano l'applicazione delle bioplastiche in nuovi settori, come nel caso dell'agro-alimentare: i teli di pacciamatura, permettono di superare i problemi relativi al fine vita dei manufatti plastici in agricoltura; gli imballaggi compostabili per l'ortofrutta contribuiscono a garantire la qualità della raccolta differenziata dell'umido» ha concluso Bianconi.

[Scarica la sintesi dell'indagine Plastic Consult](#)



### **Pomodoro biologico da industria: maggiore sostenibilità con la pacciamatura biodegradabile**

La pacciamatura è l'operazione agricola che permette di ridurre la competizione delle infestanti sulle colture, preservando l'acqua nel suolo e migliorando la fase di attecchimento nei trapianti precoci. Questa pratica si attua con l'utilizzo di teli pacciamanti. Tuttavia la maggior parte di questi teli è di origine non rinnovabile e non è biodegradabile: sono generalmente in polietilene (LDPE).

Ad oggi solo il 28% di rifiuto plastico agricolo è riciclato. Le agro-plastiche, infatti, sono generalmente molto sporche di suolo e residui organici: per la pacciamatura fino al 67% del peso iniziale del telo è contaminazione da suolo. Ci sono poi applicazioni plastiche, come clips e fili, più difficili da rimuovere dal terreno al termine dell'uso: si stima che circa il 15% di questa plastica venga bruciata in campo\*.

È possibile ridurre l'impatto della plastica nei campi?

Nel 2019 FederBio, la Federazione nazionale che da 27 anni tutela e favorisce lo sviluppo dell'agricoltura biologica e biodinamica, Assobioplastiche, l'associazione che riunisce produttori e trasformatori di materiali biodegradabili e compostabili, con il supporto di FederBio Servizi, hanno avviato una partnership per validare, attraverso una sperimentazione triennale, l'impiego nelle coltivazioni

biologiche di pacciamature biodegradabili conformi allo standard europeo (EN 17033:2018) e con incrementata rinnovabilità.

Le sperimentazioni si sono concentrate sulla coltivazione biologica del pomodoro da industria, per le caratteristiche della coltura e per la necessità, in biologico, di avere un efficiente controllo delle infestanti. L'impiego dei teli pacciamanti biodegradabili ad alta percentuale di rinnovabilità, oltre ad un ruolo più che significativo nella riduzione dell'uso di fonti fossili, consente di preservare la produttività potenziale della coltura, migliorando la qualità dei frutti e permettendone la raccolta meccanizzata. Tutto ciò rafforza l'impegno nel perseguire obiettivi di sostenibilità sotto tutti i punti di vista, da quello ambientale a quello economico, con impatti positivi anche sulle condizioni lavorative. Infatti, le operazioni di stesura dei teli e le attività di trapianto delle plantule sono completamente meccanizzate e consolidate. I teli pacciamanti biodegradabili consentono anche la raccolta meccanica (che non è possibile con i teli in polietilene). Infine, i teli biodegradabili si degradano completamente nel suolo per azione dei microrganismi presenti: indispensabile è la certificazione secondo lo standard europeo EN 17033:2018.

Le aziende socie di Assobioplastiche che hanno reso possibile raggiungere questi risultati di eccellenza sono Basf e Novamont, che partecipano al progetto sin dal 2019, affiancate nel 2022 da Sirmax-Microtec. Fondamentale è stata la collaborazione e l'esperienza di FederBio Servizi, dei corsi di Agraria dell'Università di Salerno e dell'Azienda agraria Stuard, partner del progetto sin dal suo concepimento, e dell'azienda agricola Colla che nel 2022 ha partecipato attivamente alle attività.



### **Non c'è economia circolare senza raccolta differenziata e riciclo**

Il caro energia sta mandando in crisi anche l'auspicato modello di produzione ecologico e sostenibile?

L'economia circolare si basa in larga misura sull'industria del riciclo rappresentata, nel caso dei

materiali cellulosici, impianti di recupero, da cartiere produttori di nuovi imballaggi. La continua ascesa del prezzo all'ingrosso del gas, l'incertezza sui contratti di fornitura e i livelli raggiunti dai costi energetici stanno mettendo in ginocchio la produzione industriale italiana fra cui la filiera della carta, un settore essenziale che si vede oggi a rischio di rallentare o fermare la produzione, con ripercussioni non solamente economiche ma anche ambientali.

Sono utili alcuni dati esplicativi per approfondire il problema. Nel 2021, le cartiere italiane hanno utilizzato complessivamente circa 6 milioni di carta da riciclare garantendo all'Italia il secondo posto in Europa dopo la Germania come Paese "riciclone". La sola carta proveniente dalla raccolta differenziata dei Comuni supera i 3,6 milioni di tonnellate e rappresenta quasi il 20% del totale delle raccolte differenziate nazionali.

Nel caso di un fermo impianti delle cartiere, dunque, ogni giorno circa 10.000 tonnellate di carta non sarebbero riciclate, i costi di gestione delle raccolte differenziate aumenterebbero e in particolare si rischierebbe di distruggere una risorsa preziosa. Senza contare che l'eventuale ricorso alla discarica comporterebbe un costo medio mensile di circa 60 milioni di euro.

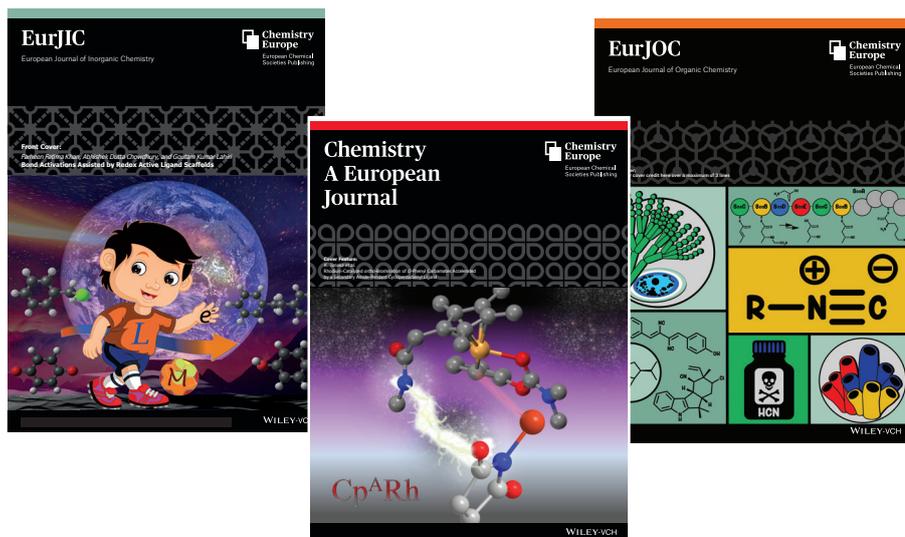
Inoltre, per il secondo anno consecutivo, l'Italia ha centrato in anticipo l'obiettivo UE per il riciclo degli imballaggi cellulosici fissato all'85% entro il 2030, ottenendo un risparmio di emissioni di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera pari a circa 3,5 milioni di tonnellate rispetto all'uso di materia prima vergine.

La filiera del riciclo di carta e cartone è uno dei fiori all'occhiello dell'economia circolare italiana e anche per questo, in una situazione "emergenziale" come quella attuale, è necessario fornire al più presto garanzia all'approvvigionamento di gas e un sostegno alla copertura del costo in modo che la filiera possa riprendere una produzione a regime, in grado di garantire il ritiro della carta proveniente dalla raccolta differenziata.

Uno stop della produzione di imballaggi ha sicuramente ripercussioni su tutta la filiera del commercio e sui consumi, ma può essere davvero un colpo mortale per l'economia circolare ed un arresto per la raccolta differenziata e il riciclo di carta e cartone.

# Change is here

ChemPubSoc Europe has transformed into Chemistry Europe.



## Our mission is

to evaluate, publish, disseminate and amplify the scientific excellence of chemistry researchers from around the globe in high-quality publications.

We represent 16 European chemical societies and support their members at every stage of their careers as they strive to solve the challenges that impact humankind. We value integrity, openness, diversity, cooperation and freedom of thought.

## Chemistry Europe

- 16 chemical societies
- From 15 European countries
- Who co-own 16 scholarly journals
- And represent over 75,000 chemists
- With 109 Fellows recognized for excellence in chemistry
- 13 million downloads in 2019
- 9,800 articles published in 2019

[www.chemistry-europe.org](http://www.chemistry-europe.org)

Batteries & Supercaps

ChemBioChem

ChemCatChem

ChemElectroChem

ChemistryOpen

Chemistry-Methods

ChemistrySelect

ChemMedChem

ChemPhotoChem

ChemPhysChem

ChemPlusChem

ChemSusChem

ChemSystemsChem



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)