



**Chimica e Industria**

Organo Ufficiale della Società Chimica Italiana

# NEWSLETTER

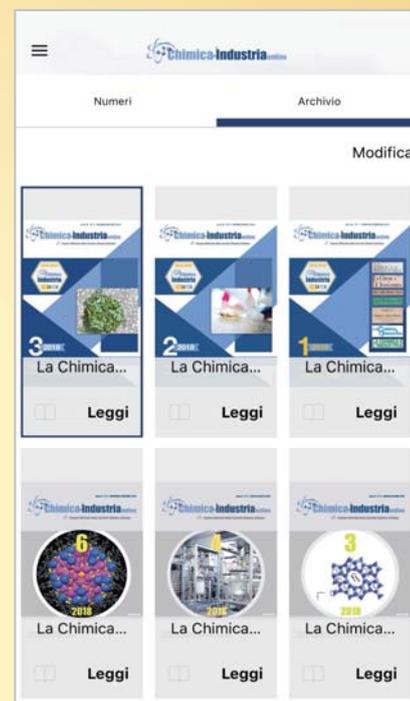
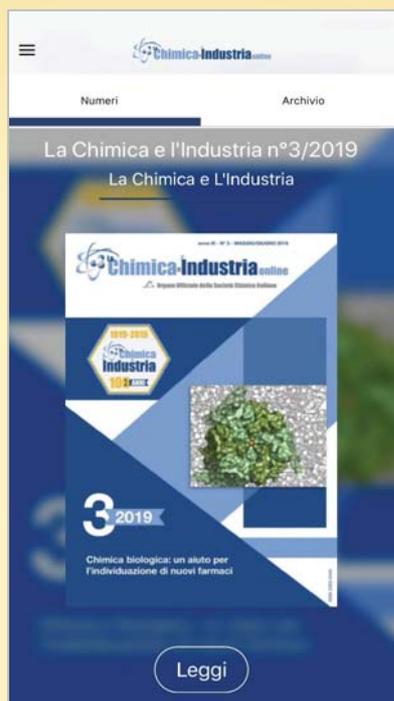
n. 6/2021

ottobre/novembre

ISSN 2532-182X



Società Chimica Italiana



Leggi

***La Chimica e l'Industria***

Scarica la app

sul telefonino e sui tuoi dispositivi elettronici

È gratuita!

Disponibile per sistemi Android e iOS



## IN QUESTO NUMERO...

### Attualità

- C'È ANCHE UN PO' DI CHIMICA TRA LE SCIENZE DI DANTE** pag. 4  
*Marco Taddia*
- L'EUROPEAN CHEMICAL BIOLOGY SYMPOSIUM (ECBS) 2021**  
**Il ruolo della chimica moderna nelle Life Sciences** pag. 9  
*Francesco Peri*
- NEWTIMES - NEW TRENDS IN MATERIALS SCIENCE**  
**AND ENGINEERING** pag. 12  
*Antonio Politano, Maurizio Peruzzini*
- IMPATTI AMBIENTALI E CHIUSURE IMPIANTI DAL 1970 AL 1981 A MARGHERA,**  
**PRIMA DELL'UCCISIONE DI G. TALIERCIO** pag. 18  
*Massimo Trabucchi, Ferruccio Trifirò*
- SCIENCE AND SENSITIVITY: PUSHING THE LIMITS OF ANALYTICAL CHEMISTRY**  
**IN ART AND ARCHAEOLOGY** pag. 22  
*Alessandro Ciccola, Ilaria Serafini, Flaminia Vincenti, Camilla Montesano, Roberta Curini*
- MEETING TELEMATICO "CHEMOMETRICS OPEN DAY - LA CHEMIOMETRIA**  
**OGGI: UN CONFRONTO APERTO"** pag. 26  
*Davide Ballabio, Rosalba Calvini, Federico Marini, Paolo Oliveri, Giorgia Sciotto*
- TO.SC'AL.AND: TOTAL SCATTERING PER LE NANOTECNOLOGIE IN ANDALUSIA** pag. 30  
*Norberto Masciocchi, Federica Bertolotti, Fabio Ferri, Antonietta Guagliardi*
- Chimica & Ambiente**
- PRODUZIONE DI BIOMASSE E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE. QUALI VERITÀ?** pag. 34  
*Gianpietro Venturi*
- Ambiente**
- Luigi Campanella* pag. 39
- Pills & News** pag. 40

# Attualità

## C'È ANCHE UN PO' DI CHIMICA TRA LE SCIENZE DI DANTE

**Marco Taddia**

Gruppo Nazionale di Fondamenti  
e Storia della Chimica  
[marco.taddia@unibo.it](mailto:marco.taddia@unibo.it)

*Celebriamo, a modo nostro, l'anniversario dantesco che nel corso di quest'anno ha dato luogo a molteplici iniziative. Lo facciamo esplorando la "Commedia" alla ricerca dei passi in cui il Sommo Poeta dimostra una conoscenza approfondita delle scienze antiche. Ci affidiamo ad un bel libro fresco di stampa, che presenta un quadro sintetico dei rapporti fra Dante e le Scienze. La matematica, la geometria e la musica la fanno da padrone ma c'è posto anche per la fisica e, seppure marginalmente, anche per la chimica e le tecnologie chimiche.*



Dante, Sandro Botticelli (ca.1495)

**M**ancando riscontri documentali certi, si è soliti collocare la data di nascita di Dante Alighieri a Firenze tra il 21 maggio e il 21 giugno 1265, mentre si sa che la sua morte avvenne nella notte tra il 13 e il 14 settembre 1321 a Ravenna. Può darsi che nell'anno in cui si celebra il 700° anniversario della scomparsa del Poeta, la scelta di occuparsene da parte di una rivista tecnica possa sembrare azzardata, ma non dimentichiamo che, oltre ad essere considerato il padre della lingua italiana, egli è stato un grande divulgatore della scienza antica, come è spiegato anche [qui](#). Lo sconfinamento ci sia quindi consentito, non solo per sottolineare quest'ultimo aspetto della sua opera, ma anche per portare all'attenzione dei lettori un libro di recente pubblicazione (Fig. 1) che può aiutare nella ricerca di collegamenti sicuri. L'autrice è Elena Tenze e il titolo è tratto da un'opera del Poeta. Si tratta di 'E per cieli le scienze - La scienza di Dante Alighieri' [1]. Diciamo subito che la letteratura sull'argomento conta già su un discreto numero di eccellenti contributi, pubblicati negli anni '80-'90 del secolo passato, più ampi di quello di cui ci occupiamo qui. Basterà ricordare, ad esempio, quelli fondamentali di Patrick Boyde, professore emerito a Cambridge e dantista di fama mondiale che, tra l'altro, curò con Russo gli atti di un convegno ravennate su Dante e la Scienza [2, 3]. Più avanti, con le stesse parole dell'autrice, spiegheremo il motivo per cui ci soffermiamo particolarmente sul suo, ma intanto

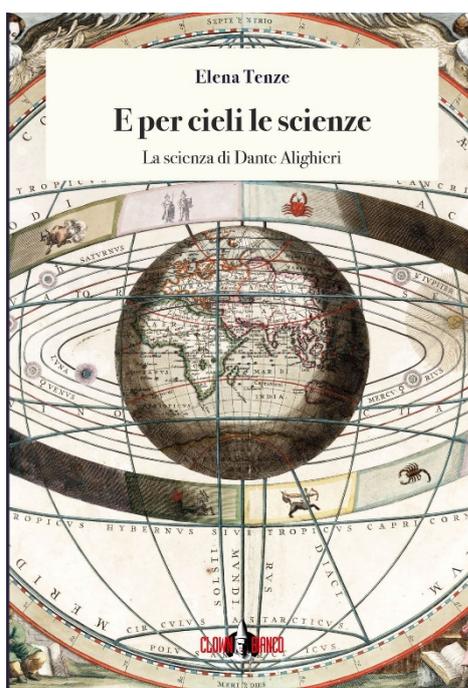


Fig. 1 - E. Tenze, *E per cieli le scienze*, 2021



Fig. 2 - L. Novelli, *Dante e le infernali scienze*, 2021

giova sottolineare che fra i tanti libri su Dante che hanno visto la luce quest'anno pochissimi riguardavano le scienze.

Uno di questi [4], destinato ai bambini, poteva far pensare che l'autore avesse trattato il tema in modo originale ma purtroppo, a parte qualche accenno iniziale e un'improbabile "intervista" conclusiva con il Poeta, le attese suscitate dal titolo (Fig. 2) restano un po' inappagate dal contenuto. A proposito dell'inflazione del mercato librario nell'anno di Dante, il saggista Armando Torno, autore di una recensione su *La Domenica/Sole* 24 (03/10/2021) del libro di Giorgio Cosmacini "Dante e l'arte medica" (Pantarei, 2021), ha scritto che "l'anniversario dantesco ha recato quintali di libri", aggiungendo che oltre a tale "coacervo" andava segnalato per la sua singolarità il saggio in oggetto e nel contempo ne spiegava i motivi. Chi scrive è d'accordo con lui e pertanto ha scelto di segnalare, in questo breve articolo dedicato a Dante, proprio il libro di Tenze. Il titolo è preso dal 'Convivio', trattato II, cap. XIII (2): *Dico che per cielo intendo la scienza e per cieli*

*le scienze, per tre similitudini che li cieli hanno con le scienze massimamente; e per l'ordine e numero in che paiono convenire, sì come trattando quello vocabulo, cioè 'terzo', si vedrà* [5]. Non è un caso che proprio il "Convivio" sia la fonte più citata, dopo la "Commedia", da parte dell'A. Basta, infatti, considerare lo scopo per cui fu scritto e che si desume dal primo capitolo del primo trattato dove si parla della scienza come di *'ultima perfezione de la nostra anima, ne la quale sta la nostra ultima felicitade'* di cui *'molti sono privati per diverse cagioni'*. Una di queste è l'impegno nella cura familiare e civile che distoglie gli uomini dalla speculazione e impedisce loro di acquisire *'l'abito di scienza'*, costringendoli a vivere sempre *'affamati'* di sapere. Per loro Dante allestisce un generale convivio, ossia un banchetto, che doni il pane del sapere a chi, non per scelta ma per necessità, ne è rimasto privo. Per quanto riguarda la scienza, si segnalano particolarmente il cap. XIII del secondo trattato, già citato e il XIII del quarto, dove si parla diffusamente de *'li principii de le cose naturali'*. Prima di addentrarci nel libro di Tenzi, docente di liceo classico e studiosa di Dante, ricordiamo che ha tenuto un corso sulla *Scienza di Dante* a colleghi e studenti della scuola superiore, oltre ad una serie di lezioni pubbliche, molto seguite, al Planetario di Ravenna. Si veda, ad esempio, quella su [Dante e l'Astronomia](#).

Ma perché ha scritto questo libro che appare anche al lettore "divulgativo e accessibile ma allo stesso tempo il più possibile rigoroso"? Ce lo dice lei stessa nella postfazione: "La speranza è che un volume del genere posso avvicinare gli umanisti agli aspetti scientifici dell'opera di Dante, e che magari possa anche incuriosire gli appassionati di scienze e indurli a rivisitare la "Commedia".

Non possiamo prevedere se dopo aver letto questo articolo chi ci segue rivisiterà il poema studiato a scuola; di sicuro il libro di Tenze potrà aiutarlo perché è fitto di citazioni, evidenziate in corsivo, dalle tre cantiche della "Commedia" e specialmente dal Paradiso. Il libro consta di quattro capitoli, dedicati rispettivamente a: Matematica, Astronomia, Musica e Filosofia Naturale. Li precede un'introduzione e una decina di pagine dedicate a una panoramica sulla storia della scienza a partire, più o meno, dalla Grecia del VI secolo a.C. fino all'espansione dei califfati islamici e, infine, alla riconquista cristiana della Spagna. Abbiamo la conferma che Dante era profondo conoscitore delle opere di Aristotele e dei commenti di Alberto Magno e Tommaso d'Aquino. La cultura scientifica del Poeta, in particolare le conoscenze di fisica, astronomia e matematica traevano origine da tali fonti, mentre per quelle di ottica e cosmologia pare sia stato debitore soprattutto alla cultura islamica.

Ciascun capitolo risulta suddiviso in paragrafi che consentono a chi legge di andare a colpo sicuro agli argomenti di suo interesse. Il capitolo dedicato alla filosofia naturale consta di tre parti principali: Fisica, Chimica e Un nuovo metodo per la scienza. Nella parte dedicata alla Fisica si parla, nell'ordine, di: Elementi e moto naturale, Gravità, Ottica, Volo di Gerione e relatività. La parte di Chimica, estesa per una decina di pagine, non appare ulteriormente suddivisa, così come quella denominata 'Un nuovo metodo per la scienza'. Soffermiamoci in particolare sul paragrafo 'Chimica'. All'inizio l'Autrice riassume le prime formulazioni delle diverse teorie sulla composizione della materia e relative trasformazioni. Comincia dalla Grecia, esattamente da Empedocle (490-425 a.C.) e dalla teoria dei quattro elementi, per passare poi all'atomismo di Democrito che si contrappose ad Empedocle sostenendo che vi sono soltanto gli atomi e il vuoto, atomi diversi che sono incessantemente in movimento e, urtandosi, possono combinarsi. Nelle note si cita il passo della "Commedia" (Inf. IV, 36) dove Dante scrive: *Democrito, che il mondo a caso pone*. Dopo Empedocle e Democrito, si passa a Platone il quale rappresentò gli elementi con quattro dei cinque solidi regolari. Aristotele rigettò l'atomismo di Democrito e ridisegnò la teoria di Empedocle spiegando anche come i quattro elementi potessero trasformarsi l'uno nell'altro. Sappiamo bene come Democrito si sia avvicinato più di tutti alla concezione moderna del mondo materiale ma è un dato di fatto che Aristotele abbia dominato la scienza fino ad oltre il Rinascimento. Conosciamo anche il ruolo fondamentale che l'Egitto ebbe nel periodo ellenistico specialmente nel campo delle tecnologie chimiche e il 'travaso' delle conoscenze alchemiche alessandrine nella cultura islamica.

La Tenze ci ricorda due protagonisti: Geber (Gabir Ibn-Haydam, VIII sec. e il medico-scienziato Abu Bakr Al Razi (850-925) che, tra l'altro, preparò l'acqua regia, capace di portare in soluzione l'oro. Questa 'invenzione' aprì la strada a ricerche per scoprire l'essenza del metallo apparentemente incorruttibile contribuendo ad aumentare in Europa l'interesse per l'alchimia islamica, anche con la speranza di riuscire a creare oro e argento per trasmutazione. L'interesse per le pratiche alchemiche si trasformò poi in diffidenza e finì per alimentare anche timori, specialmente negli ambienti ecclesiastici. L'autrice ci ricorda, a questo proposito, che alla fine del '200 l'Ordine Franciscano bandì l'alchimia al suo interno e che papa Giovanni XXII la

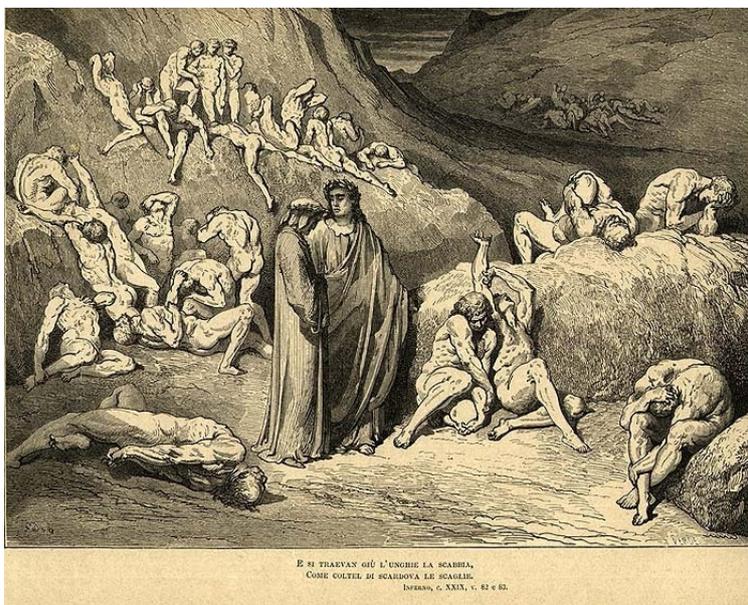


Fig. 3 - Dante e Virgilio tra i falsari (Incisione Dorè)

condannò ufficialmente nel 1317. Dante, pur animato da un sincero interesse per le tecnologie chimiche, condannò anche lui l'arte alchemica della trasmutazione e il suo impiego ai fini della contraffazione, così collocò qualche alchimista nel profondo dell'inferno, tormentato da ripugnante malattia, a scontare la pena eterna. La Tenze ci parla di Griffolino d'Arezzo e Capocchio (Fig. 3). Griffolino (Arezzo ? - Siena 1272) viene collocato nell'ottavo girone, decima bolgia dei falsari, in particolare tra i falsari di

metalli, facendogli dichiarare il suo peccato di alchimia. Di lui non si sa molto, a parte che fu iscritto alla società dei Toschi a Bologna nel 1258 e venne giustiziato come eretico prima del

1272. Notare che la sua punizione, secondo Dante, non dipende dalla supposta eresia ma proprio dall'aver praticato l'alchimia:

*"Ma nell'ultima bolgia de le diece  
me che per l'alchimia che nel mondo usai  
dannò Minòs, di cui fallar non lece."  
(Inferno XXIX, 118-120)*

Capocchio, fiorentino o senese, fu contemporaneo di Dante e forse suo compagno di studi, accusato di essere un alchimista, fu arso a Siena il 15 agosto 1293. Il Poeta lo pone tra i falsari di metalli come Griffolino e immagina che egli, tremante e punito con la lebbra, intervenga nel dialogo con lo stesso. Di lui scrive:

*"...si vedrai ch'io son l'ombra di Capocchio,  
che falsai li metalli con l'alchimia;  
e te dee ricordar, se ben t'adocchio,  
com'io fui di natura buona scimia."  
(Inferno XXIX, 136-139)*

Un altro alchimista s'incontra nel canto successivo. Si tratta di Mastro Adamo, sorpreso a spacciare fiorini falsi, contraffatti con l'aggiunta di metalli meno nobili dell'oro (mondiglia) per



Fig. 4 - Fiorino di Firenze 1340

incarico della famiglia dei conti Guidi di Romagna. Il crimine, molto grave vista l'importanza commerciale della moneta (Fig. 4) e nocivo del buon nome di Firenze nel mondo, lo portò sul rogo.

*"Io son per lor tra sì fatta famiglia:  
e' m'indussero a batter li fiorini  
ch'avevan tre carati di mondiglia."  
(Inferno XXX, 88-90)*

Sfogliando la "Commedia" alla ricerca di altre

testimonianze che dimostrino l'interesse di Dante per la chimica, più propriamente per le tecnologie chimiche, ci si può fermare nel *Purgatorio*, laddove viene descritta la cortina di fuoco che occorre attraversare per salire nel Paradiso Terrestre. Dante paragona il calore a quello di una vasca di vetro fuso, dimostrando di essere a conoscenza delle tecnologie per la preparazione del vetro impiegate ai suoi tempi

*Sì com'fui dentro, in un bogliente vetro  
Gittato mi sarei per rinfrescarmi,  
tant'era ivi lo 'ncendio senza metro.  
(Purg. XXVII, 49-51)*

La sua attenzione pare particolarmente attratta dalle scintille che emette il ferro arroventato, tanto da paragonarle ai raggi del sole che fissa dall'alto del Paradiso terrestre

*Io nol sofferarsi molto, né sì poco  
ch'io nol vedessi sfavillar dintorno,  
com'ferro che bogliente esce del foco..."  
(Par. I, 58-60)*

Si potrebbe citare qualche altro passo come quello che riguarda l'Angelo della temperanza (*Purg.* XXIV, 137-138) o gli Angeli luminosi che volano in cerchio attorno all'Altissimo (*Par.* XXVIII, 89-90), ma ci fermiamo qui perché parlando delle scienze nelle opere di Dante occorre aggiungere che era iscritto nell'arte dei medici e degli speciali (Fig. 5). La data esatta non è nota, come spiega lo storico Raffaele Ciasca (1888-1975) in uno studio approfondito [6]. Nel più antico codice delle matricole di tale arte, conservato nell'Archivio di Stato di Firenze, il nome dell'Alighieri (Dante d'Aldighieri degli Aldighieri) ricorre tra i matricolati del gruppo che va dal 1297 al 1300. La



Fig. 5 - Firenze, Orsanmichele. Tondo dell'arte dei medici e degli speziali

preparazione filosofica, alla cultura acquisita in campo medico e “in quel complesso di arti liberali che allora erano fondamento così della filosofia come della medicina”. Ancora, secondo Ciasca, il Poeta possedeva non solo le idee orientative ma anche moltissime di quelle conoscenze tecniche appartenenti al corredo dottrinale del medico. Oltre a ciò, va ricordato che, frequentando medici e speziali, Dante poteva incontrare uomini colti e di gusti affini ai suoi. Ciasca cita una lunga serie di personaggi, tra i quali emerge il genio di Giotto. Ricordiamo che il distacco fra medicina e filosofia era, a quei tempi, ben più ridotto di oggi e che gli studi filosofici “poggiavano in parte o utilizzavano dottrine e nozioni di fisiologia, di anatomia, di terapeutica, di chimica”. D'altronde, ben sappiamo che la prima cattedra universitaria di chimica in Italia, creata presso la Facoltà Medica di Bologna nel 1737, venne assegnata proprio a [Jacopo Bartolomeo Beccari](#), medico anch'egli.

In tale contesto, l'interesse di Dante per le arti chimiche che fa capolino in alcuni passi della “*Commedia*” non risulta del tutto inatteso e, benché meno vasto rispetto a quello per l'astronomia, la fisica e la musica, testimonia la sua attenzione a tutte le componenti della cultura scientifica e l'attitudine a diffonderla.

### BIBLIOGRAFIA

- [1] E. Tienze, *E per cieli le scienze. La scienza di Dante Alighieri*, Clown Bianco Edizioni, Milano, 2021.
- [2] P. Boyde, *L'uomo nel Cosmo. Filosofia della natura e poesia in Dante*, Il Mulino, Bologna, 1984.
- [3] P. Boyde, V. Russo, *Atti del Convegno “Dante e la scienza” (Ravenna 1993)*, Longo, Ravenna, 1995.
- [4] L. Novelli, *Dante e le infernali scienze*, *Il Sole 24 Ore*, Milano, 2021.
- [5] Dante, *Convivio*, Amazon, Leipzig, 2021, II(13), p. 65.
- [6] R. Ciasca, *Archivio Storico Italiano*, 1931, Serie VII, **15**, 59.

# Attualità

## L'EUROPEAN CHEMICAL BIOLOGY SYMPOSIUM (ECBS) 2021 Il ruolo della chimica moderna nelle Life Sciences

**Francesco Peri**

*Università Milano-Bicocca*

*Delegato Italiano alla Divisione di Life Sciences di EuChemS*

[francesco.peri@unimib.it](mailto:francesco.peri@unimib.it)

*Dal 26 al 28 maggio 2021 si è tenuto in modalità virtuale l'European Chemical Biology Symposium (ECBS) 2021. L'evento, che ha avuto risonanza e successo nel mondo della chimica applicata alle scienze della vita, ha previsto 9 sessioni, 60 speaker, 126 poster, con una massiccia presenza di giovani ricercatori da tutto il mondo. Il programma dell'evento e gli speaker sono ancora visibili al sito <https://ecbs2021.eu>*



### European Chemical Biology Symposium (ECBS) 2021

The European Chemical Biology Symposium (ECBS) 2021 was held in virtual mode from 26 to 28 May 2021. The event, which had wide resonance and success in the world of chemistry for the life sciences, included 9 sessions, 60 speakers, 126 posters, with a massive presence of young researchers from all over the world. The program of the event and the speakers are still visible on the website <https://ecbs2021.eu>

Lo scorso maggio si è tenuto, in modalità virtuale, l'European Chemical Biology Symposium (ECBS) 2021, co-organizzato dalla divisione di Life Sciences dell'EuChemS e dalla infrastruttura europea EU OPENSREEN. L'evento continua una tradizione di appuntamenti biennali organizzati dalla divisione di Life Sciences della Società Chimica Europea, che si sono progressivamente caratterizzati come eventi di riferimento multidisciplinari nel campo della chimica biologica o chimica applicata alle scienze della vita. L'ECBS fa il punto sulle applicazioni più attuali della chimica nei vari campi dei biomateriali, dello sviluppo di farmaci, delle sostanze naturali, dell'intelligenza artificiale e di altre applicazioni all'interfaccia con il vasto mondo delle scienze della vita. L'evento di quest'anno, inizialmente programmato nella sede dell'Università di Milano-Bicocca e poi trasformato in congresso totalmente a distanza a causa delle restrizioni imposte dalla pandemia Covid, ha raggiunto il migliaio di iscrizioni, con 60 speaker di eccellenza invitati da tutte le parti del mondo, 30 comunicazioni orali da parte di giovani ricercatori, 162 poster. Gli organizzatori dell'evento sono stati Francesco Peri (Università di Milano-Bicocca) e Sonsoles Martin-Santamaria (Università di Madrid) come rappresentanti della divisione di Life Sciences di EuChemS e, per quanto riguarda l'infrastruttura europea EU OPENSREEN, Wolfgang Fecke (il direttore), Bahne Steckmann e Katja Herzog. Alcuni colleghi Italiani appartenenti alle Divisioni di Chimica Organica, Farmaceutica e dei Sistemi Biologici della SCI hanno avuto un



ruolo fondamentale nella definizione del programma, in quanto membri del comitato organizzativo.

L'evento, di cui esiste ancora il sito che invitiamo a visitare (<https://ecbs2021.eu/>), si è focalizzato su importanti settori in parte ben consolidati ed in parte emergenti della chimica biologica e ha previsto 9 sessioni, con circa 60 speaker, di cui 24 donne (40%).

Ad aprire l'evento un'illuminante lecture di

Herbert Waldmann che ha illustrato come, nella prospettiva di sviluppare nuove farmaci, si possa avere un'evoluzione dei prodotti naturali attraverso modificazioni sintetiche mirate, per migliorarne le proprietà di potenza e di biodistribuzione. La sessione dedicata alla nanomedicina e ai biomateriali ha visto una serie di oral communication di giovani ricercatori ed è stata aperta in modo molto stimolante da Marco di Antonio, che ha mostrato gli impressionanti risultati raggiunti nella visualizzazione di singole molecole di DNA G-quadruplex in cellule vive.

La sessione dedicata alla "Target protein degradation" è stata caratterizzata dalla presentazione di due metodologie innovative ma anche ormai ad un certo livello di maturazione tecnologica: l'approccio PROTAC presentato da Alessio Ciulli, e quello dei "molecular glue degraders" presentato da Georg Winter. La prima giornata si è conclusa con un approfondimento da parte di Andreas Bender e di Rebecca Wade dei metodi di intelligenza artificiale e machine learning applicati allo sviluppo ed alla scoperta di farmaci e molecole bioattive.



Peculiare e stimolante la sessione serale sul "gender e diversity" nella ricerca e nella scienza coordinata da Angela Agostiano, past-president della Società Chimica Italiana e da Sonsoles Martin-Santamaria, co-organizzatrice del congresso.

La seconda giornata è stata imperniata su drug discovery e development con due sessioni correlate: lo sviluppo di agenti antivirali ed antibatterici e farmaci da sostanze naturali. Per quanto riguarda le novità relative alle piattaforme di drug development, queste sono state

presentate da una serie di speakers eccellenti: Angelo Fontana, Christian Hackenberger, Stefan Laufer e Maria Duca, mentre nella sessione dedicata alle nuove terapie contro patogeni, Mark Bronstrup si è focalizzato sui batteri resistenti e sull'uso di prodotti naturali come antibiotici, mentre Vito Ferro ha illustrato nuovi usi dell'eparan solfato sintetico come agente capace d'inibire l'adesione alla cellula ospite e dunque come potenziale agente contro il virus SARS-CoV2.

Sicuramente la biodiversità presente in natura e l'immensa varietà strutturale dei metaboliti secondari derivanti da organismi marini e microorganismi è una delle fonti principali per lo sviluppo di farmaci, cosmetici e sostanze bioattive in generale, come evidenziato dagli interventi di Laura Steindler, Jeanette Andersen e Pedro Leao nella sessione dedicata alla chimica e alla biologia delle sostanze naturali. Il secondo giorno ha avuto infine una sessione serale interamente dedicata ai diversi approcci farmacologici alla lotta al Covid.

Il terzo giorno è stato caratterizzato da sessioni dedicate ai fenomeni di aggregazione e self-assembly delle proteine studiati nel contesto delle malattie neurodegenerative, con gli interventi di Giuseppe Melacini, Salvador Ventura e Daniel Oltzen, dalle novità specifiche nel campo della glicobiologia e della chimica dei carboidrati con interventi di Christian Rademacher, Jeroen Codee e Carme Rovira, e della chimica dell'origine della vita e della synthetic biology, con gli interventi di Matthew Powner, Dora Tang e Camila Muchowska.

Molto importante anche numericamente la presenza di giovani ricercatori che ha impresso un carattere dinamico a tutto l'evento: ci sono state circa 30 oral o flash communication da parte di giovani ricercatori e 162 poster. Dedicati ai giovani, 9 premi per la migliore comunicazione orale e 12 premi per i migliori poster. I premi sono stati offerti dalle divisioni della Società Chimica Italiana prima descritte e coinvolte nell'organizzazione.

Le impressioni finali dei partecipanti sono state molto favorevoli, in particolare sono sembrati elementi vincenti la multidisciplinarietà e la massiccia presenza di giovani. Al successo dell'evento ha contribuito molto la perfetta efficienza del personale tecnico appartenente all'infrastruttura Openscreen ed anche la flessibilità e l'affidabilità della piattaforma informatica utilizzata per la gestione di tutto l'evento (Whova).

L'ECBS si è dunque posto come riferimento biennale per la chimica biologica europea, insieme all'equivalente evento organizzato dalla European Federation of Medicinal Chemistry (EFMC).

Il formato online dell'evento da remoto ha senz'altro privato i partecipanti dell'aspetto sociale e di networking che, come tutti sappiamo, è fondamentale nei congressi scientifici, ma ha anche permesso la partecipazione di una quantità di speaker eccellenti, top scientist mondiali, che sarebbe stato molto difficile avere di persona per una serie di motivi logistici e di budget. Se si prevedesse di mantenere comunque una modalità mista per i congressi scientifici in generale, e per ECBS in particolare, questa permetterà di ottenere entrambi i vantaggi della socialità e della partecipazione di molti speaker di alto livello.

Il prossimo ECBS, nel 2023, come presentato nella cerimonia di chiusura, sarà in un Paese scandinavo ed ECBS 2025 sarà a Parigi... non mancate a questi appuntamenti!

# Attualità

## **NEWTIMES - NEW TRENDS IN MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING**

**Antonio Politano<sup>1</sup>, Maurizio Peruzzini<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Fisiche e Chimiche, Università di L'Aquila

<sup>2</sup>CNR-ICCOM, Sesto Fiorentino (FI)

[antonio.politano@univaq.it](mailto:antonio.politano@univaq.it)

[maurizio.peruzzini@iccom.cnr.it](mailto:maurizio.peruzzini@iccom.cnr.it)

*Dal 14 al 18 giugno 2021, si è tenuta la prima edizione del convegno "NewTimes - New Trends in Materials Science and Engineering", organizzato dall'Università di L'Aquila e da INSTM. Il convegno NewTimes, ideato per creare una piattaforma multidisciplinare per condividere conoscenze sui materiali in Italia e per favorire le interconnessioni tra i diversi attori della ricerca in questa area disciplinare, si prefigge di diventare un appuntamento stabile nel panorama nazionale della ricerca sui materiali. NewTimes ha anche l'aspirazione di valorizzare il lavoro dei giovani ricercatori che operano nella scienza e tecnologia dei materiali con opportune iniziative, mantenendo anche per le edizioni future il format virtuale che consente la fruizione di servizi multimediali.*

### **NEWTIMES - New Trends in Materials Science and Engineering**

From June 14 to June 18, 2021, the first edition of the conference "NewTimes - New Trends in Materials Science and Engineering" has been held under the organization of the University of L'Aquila and INSTM. *NewTimes*, thought as a multidisciplinary platform for sharing the most recent advancements in materials science and for fostering the formation of a network between the different actors of this research sector, is aimed at becoming a stable event in the national research scenario associated with materials sciences and technologies. Finally, *NewTimes* intends to promote and enhance the activity of young researchers working in this specific area. The virtual format, which allows enjoying of multimedia services and opportunities, will be maintained also for the future events of the series.

Lo scorso giugno si è tenuta, in forma completamente telematica, la prima edizione del convegno "NewTimes - New Trends in Materials Science and Engineering" con la partecipazione di 153 delegati di cui 65 invitati (tra cui 14 keynotes), 64 contributed talks e 32 poster. Il convegno ha visto, inoltre, la partecipazione di 9 espositori.

L'iniziativa è stata promossa dall'Università di L'Aquila, in collaborazione con INSTM, il Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Scienza e la Tecnologia dei Materiali, con lo scopo di fornire alla comunità scientifica italiana un appuntamento online per confrontarsi e discutere sullo stato dell'arte e sulle prospettive della ricerca sui materiali in Italia. Il convegno si è proposto, infatti, di fornire le basi per l'organizzazione di un network interdisciplinare di ricercatori di chimica, scienza dei materiali, ingegneria chimica e fisica della materia operanti in Italia.

Nella preparazione del programma scientifico e, in particolare, nella selezione dei relatori ad invito, il comitato scientifico e il comitato organizzatore hanno cercato di inserire profili

scientifici di elevato valore che assicurassero competenze specifiche su aree di frontiera riguardanti i materiali innovativi e le loro applicazioni. Allo stesso tempo, è stato dato spazio anche alla presentazione di alcune tra le più importanti infrastrutture di ricerca a disposizione della comunità scientifica italiana. Al fine di fornire ai partecipanti un quadro più completo sui più recenti avanzamenti per quanto concerne strumentazioni scientifiche ed infrastrutture di ricerca, sono stati invitati anche ospiti stranieri con ruoli importanti nella gestione di *facilities* con caratteristiche assenti sul territorio nazionale, purché a disposizione per eventuali collaborazioni scientifiche.

Il programma del convegno è stato organizzato su sei sessioni, riguardanti, specificatamente, i materiali avanzati per la sensoristica, la conversione energetica e lo stoccaggio di energia, i biomateriali e le nanobiotecnologie, i materiali avanzati per il trattamento delle acque e la transizione ecologica, la scienza delle superfici ed i *coatings* e, infine, i nanomateriali e la nanotecnologia.

I partecipanti hanno potuto seguire le varie presentazioni (tutte in lingua inglese) sulla piattaforma Cisco Webex con la regia del settore e-learning dell'Università di L'Aquila, che ha anche curato, previa acquisizione del consenso alla registrazione da parte dei relatori, una

diretta streaming sul proprio canale *YouTube*.

Sul sito <https://www.new-times.org> sono disponibili il book of abstracts, nonché l'intera sessione "e-poster" dell'evento, cioè i tradizionali poster in formato pdf accompagnati anche da brevi (circa 5') video di presentazione del contenuto di ognuno di essi.

*Locandina di NewTimes, il cui comitato scientifico comprende rappresentanti INSTM, CNR ed AIMAT*

Alla cerimonia di apertura del convegno, tenuta alle 9 di lunedì 14 giugno, è intervenuta la Presidente di

**NewTimes – New Trends in Materials Science and Engineering**  
**1st International Virtual Conference**  
14-18 June 2021  
[www.new-times.org](http://www.new-times.org)

**SCIENTIFIC COMMITTEE**  
Federica Bondioli (INSTM, Politecnico Torino)  
Carlo Cantalini (University of L'Aquila)  
Plinio Innocenzi (University of Sassari)  
Alessandro Martucci (University of Padova)  
Laura Montanaro (AIMAT, Politecnico Torino)  
Maria Pia Pedferri (AIMAT, Politecnico Milano)  
Maurizio Peruzzini (CNR-ICCOM, Sesto Fiorentino)  
Vittorio Privitera (CNR-IMM, Catania)

**ORGANIZING COMMITTEE**  
Carlo Cantalini (co-chair, University of L'Aquila)  
Valentina Paolucci (co-chair, University of L'Aquila)  
Antonio Politano (co-chair, University of L'Aquila and CNR-IMM)  
Francesco Vegliò (University of L'Aquila)  
Jessica De Santis (University of L'Aquila)  
Sergio Santoro (University of Calabria)  
Maurizio Cironi (University of L'Aquila)  
Fabiola Ferrante (University of L'Aquila)

**SESSION 1:**  
Advanced Materials for sensing technologies  
14<sup>th</sup> June

**SESSION 2:** Advanced Materials for water treatment and environmental protection  
14<sup>th</sup> June

**SESSION 3:** Advanced Materials For energy conversion and storage  
15<sup>th</sup> June

**SESSION 4:** Advanced Materials for biotechnology  
16<sup>th</sup> June

**SESSION 5:** New trends in surface science and coatings  
17<sup>th</sup> June

**SESSION 6:** New trends in nanotechnology, nanostructures and nanoscience  
18<sup>th</sup> June

**IMPORTANT DATES:**  
Abstract submission opening: 25th March 2021  
Abstract submission Deadline: 21st May 2021  
Abstract Notification: within 30th May 2021  
Registration Opening: from 25th March 2021 to 10th June 2021

Contact us:  
[info@new-times.org](mailto:info@new-times.org)

INSTM, Federica Bondioli, che, ricordando l'impegno del consorzio per il coordinamento delle attività di ricerca in scienza dei materiali in Italia, ha sottolineato la recente creazione di un centro virtuale sulla filiera dell'idrogeno che vuole proporsi come interfaccia multidisciplinare verso il mondo produttivo, con le potenzialità di intensificare l'interazione tra accademia e industria.

Il Ministro della Transizione Ecologica, Roberto Cingolani, ha voluto salutare in un videomessaggio i partecipanti, esprimendo importanti considerazioni sul contributo che può dare la ricerca di base per il raggiungimento degli obiettivi di protezione dell'ambiente, di implementazione delle energie rinnovabili, della salvaguardia del territorio e delle acque, dell'efficienza energetica ed economia circolare e della gestione integrata del ciclo dei rifiuti.

Il Ministro Cingolani ha evidenziato la rilevanza e l'urgenza del pressante appello che ci viene rivolto dagli organismi internazionali per procedere senza indugi alla transizione ecologica, che costituirà una sorta di stress test per tutto il comparto ricerca e sviluppo del nostro Paese. La comunità scientifica dovrà assolvere in maniera molto costante al suo ruolo cruciale per favorire la transizione ecologica, essendo questo il compito principale degli scienziati per assicurare un futuro alle prossime generazioni. Riguardo l'educazione, il Ministro ha sottolineato che dovrà partire una campagna di lunga durata per assicurare il conseguimento, sin dai giovanissimi nelle scuole, della cosiddetta *public awareness*, anche approfittando delle tecnologie digitali. Non sarà



possibile, secondo le dichiarazioni di Cingolani, realizzare una transizione ecologica di successo se le nuove generazioni non comprenderanno profondamente quello che sta succedendo alla termodinamica del pianeta.

Fig. 1 - Intervento del Ministro della Transizione Ecologica Roberto Cingolani

Ha portato il suo saluto ai partecipanti anche il rettore dell'Università di L'Aquila, Edoardo Alesse, che ha evidenziato, nel suo intervento, l'importanza che la ricerca in scienza dei materiali ha in ambito biomedico.

Subito dopo la cerimonia di apertura, è iniziato il programma della prima sessione del convegno, presieduta da Carlo Cantalini (L'Aquila). La prima sessione è stata strutturata come un ritrovo della comunità italiana sulla sensoristica, con relazioni che hanno affrontato le tematiche più attuali sui nuovi materiali e sulle nuove tecniche *in operando* per la rilevazione di gas nocivi per l'ambiente e la salute umana a concentrazioni sempre più ridotte e a temperature operazionali sempre più prossime alla temperatura ambiente. Argomento di particolare interesse, che ha accomunato molte relazioni, è stato l'utilizzo di materiali 2D e delle relative eterostrutture. In particolare, si è discusso su come l'ossidazione spontanea di flakes sottili di materiali 2D (come il fosforene e vari dicalcolgenuri degli elementi di transizione tra cui  $\text{SnSe}_2$  e  $\text{MoS}_2$ ) possa avere effetti benefici sul sensing di gas, tramite la formazione di eterostrutture autoassemblate, come dimostrato per il caso di  $\text{SnO}_2/\text{SnSe}_2$ .

La seconda sessione scientifica, presieduta da Plinio Innocenzi (Sassari), si è svolta su due giornate ed ha contemplato relazioni sui materiali avanzati per la conversione energetica e per lo stoccaggio di energia. Nelle due keynote, Francesco Paolucci (Bologna) e Paolo Fornasiero (Trieste) hanno discusso, rispettivamente, sulle applicazioni di nanostrutture di carbonio per l'elettrocatalisi e sulla fotocatalisi eterogenea. Nei vari interventi che hanno fatto da corollario a queste due keynote lectures, sono state evidenziate le potenzialità che perovskiti,  $\text{MXeni}$ , nanostrutture di ceria e dei nuovi materiali topologici ( $\text{PtSn}_4$  e  $\text{PdSn}_4$ ) hanno in ambito energetico per varie applicazioni tra cui la produzione di idrogeno, le celle solari, le batterie ed i supercapacitori.

In questa sessione scientifica sono state anche presentate nuove strumentazioni per condurre misure di microscopia ad effetto tunnel in ambito elettrochimico (disponibile presso il Dipartimento di Chimica dell'Università di Padova) e per l'assorbimento di raggi X in condizioni *in operando* presso il sincrotrone Elettra di Trieste.

Nella terza sessione, presieduta da Luca Ottaviano (L'Aquila), sono state presentate relazioni sugli avanzamenti della ricerca sui biomateriali e sulle nanobiotecnologie. In particolare, Luisa De Cola (Milano) ha illustrato nella sua keynote i più recenti avanzamenti nell'utilizzo di nanoparticelle e idrogel per applicazioni biomediche, in particolare *imaging* e *drug delivery*. Inoltre, nella keynote di Giuseppe Strangi (Cosenza) è stato evidenziato come i metamateriali possano essere utilizzati per biosensori plasmonici ultrasensibili per applicazioni ad ampio spettro che vanno dal rivelamento del virus SARS-CoV-2 a varie neoplasie. Francesca Santoro (IIT) ha presentato un modello di sinapsi artificiale bio-ibrida in grado di simulare il comportamento delle connessioni nervose e interagire con le cellule, mentre Gianni Ciofani (IIT) ha relazionato sullo sviluppo di un dispositivo, con componenti artificiali e biologiche, con cui superare la barriera emato-encefalica per il trattamento di patologie cerebrali. Infine, Giuseppe Gigli (CNR Lecce) ha evidenziato l'importanza delle aggregazioni di competenze interdisciplinari riportando nella sua relazione l'esperienza di successo del polo tecnologico TecnoMed Puglia.

La quarta sessione, presieduta da Francesco Vegliò (L'Aquila), è stata dedicata al contributo della scienza dei materiali per il trattamento delle acque e la tutela ambientale. In particolare, Efrem Curcio (Cosenza) ha presentato lo stato dell'arte della scienza e della tecnologia delle membrane, con particolare riferimento alla distillazione a membrana e alla sua integrazione con le energie rinnovabili per combinare il processo di distillazione con la cristallizzazione a membrana finalizzata al recupero dal mare di ioni metallici di pregio. Sono state anche evidenziate le prospettive nell'ambito della *blue energy* tramite la produzione di energia per gradiente di concentrazione salina. In un'altra keynote, Athanassia Athanassiou (IIT) ha presentato varie attività nell'ambito del trattamento delle acque, tramite nuovi materiali ottenuti da polimeri naturali o comunque biodegradabili, come, per esempio, spugne decontaminanti realizzate a partire dagli scarti del caffè. Diversi interventi hanno evidenziato le potenzialità dei nanocompositi fotocatalitici nell'ambito del trattamento delle acque, anche attraverso iniziative che combinano la ricerca di base su materiali fotocatalitici innovativi con il trasferimento tecnologico, come nel caso del progetto Water del CNR-IMM di Catania.

La quinta sessione, presieduta da Antonio Politano (L'Aquila), è stata dedicata alla scienza delle superfici, evidenziando la frontiera attuale della ricerca su superfici ed interfacce ed i suoi possibili sviluppi futuri, grazie a nuove tecniche capaci di abbattere quelle barriere che hanno reso complicato il trasferimento tecnologico di numerose scoperte riguardanti le proprietà chimico-fisiche fondamentali di superfici ed interfacce. In particolare, si è discusso dei più recenti aggiornamenti delle facilities del sincrotrone Elettra, con particolare riferimento alla nanospettroscopia e agli esperimenti di fotoemissione all'interfaccia liquido/solido. Inoltre, sono state discusse le nuove potenzialità dello scattering di atomi di He per la misura diretta dell'accoppiamento elettrone-fonone e sono state inoltre presentate le più avanzate infrastrutture di ricerca di microscopia e spettroscopia ad effetto tunnel in campi magnetici fino a 3 T e a temperature fino a 1 K disponibili presso *Imdea Nanociencia* di Madrid. Sono stati anche discussi i più recenti avanzamenti nell'ambito della crescita epitassiale di materiali 2D e delle relative eterostrutture. Infine, si è discusso anche di nuove tendenze nella ricerca sui rivestimenti e sulla protezione dalla corrosione.

Nell'ambito dei lavori di questa sessione, l'Ateneo abruzzese ha attribuito un premio alla carriera a Sandro Santucci, fisico dello stato solido, per i suoi importanti risultati sui materiali nanostrutturati ottenuti durante una carriera lunga 40 anni ed illustrati in una tavola rotonda organizzata al Rettorato.

Nella sesta sessione, presieduta da Stefan Heun di CNR-Nano e Scuola Normale Superiore di Pisa, sono stati discussi i più recenti avanzamenti nell'ambito della nanoscienza, delle nanostrutture e della nanotecnologia. Maurizio Peruzzini (CNR Firenze) nella sua keynote ha relazionato su sintesi, reattività ed applicazioni catalitiche del fosforene. Miriam Vitiello (CNR Pisa) e Gianluca Fiori (Pisa) hanno discusso, rispettivamente, sull'utilizzo dei materiali 2D nell'ambito della tecnologia Terahertz e dell'elettronica flessibile e stampabile.



Fig. 3 - Tavola rotonda in Rettorato a L'Aquila con Carlo Cantalini, Sandro Santucci, Edoardo Alesse ( Rettore Università di L'Aquila) e Luca Lozzi (Direttore del Dipartimento di Scienze Fisiche e Chimiche della stessa Università)

Inoltre, sono stati presentati i progressi nella comprensione delle proprietà elettroniche di materiali topologici. Ivana Vobornik (CNR Trieste) ha presentato la facility APE-LE di Elettra, che consente la combinazione nello stesso apparato di esperimenti spettroscopici di fotoemissione risolta in angolo ed in spin con altri di microscopia ad effetto tunnel. Esempi di applicazione hanno riguardato le proprietà elettroniche dipendenti dalla terminazione della superficie riscontrate nella mitrofanovite ( $Pt_3Te_4$ ) oppure l'osservazione di coni di Dirac anisotropici in dicalcogenuri di metalli di transizione innovativi a base di nichel. Diverse relazioni hanno trattato proprietà ottiche e magnetiche degli Xeni (singolo strato di un unico elemento), come il fosforene e lo stanene, e degli isolanti topologici. Sono stati anche discussi i più recenti avanzamenti nell'ambito della sintesi di nanostrutture, con particolare riferimento ai nanowires di semiconduttori e alla perovskite nanocristallina.

INSTM ha contribuito al successo dell'iniziativa in maniera sostanziale, sia concedendo il patrocinio sia attraverso l'istituzione di due premi a favore di giovani ricercatori sotto 35 anni, attribuiti in considerazione dell'operosità scientifica complessiva della loro carriera. I vincitori sono risultati Emilia Paone dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria per il suo contributo alla chimica verde e Antonio Agresti dell'Università Roma Tor Vergata per i suoi risultati sulle celle solari con materiali bidimensionali e perovskiti. I vincitori sono stati annunciati nella cerimonia di chiusura dal Direttore di INSTM Andrea Caneschi, che ha evidenziato l'elevata qualità della produzione scientifica dei giovani ricercatori che hanno presentato relazioni scientifiche a *NewTimes*.



Fig. 4 - Premio INSTM per l'operosità scientifica nell'ambito dei materiali alla dott.ssa Emilia Paone per i suoi contributi nel campo della chimica verde. Dall'alto verso il basso, Andrea Caneschi, Carlo Cantalini, Emilia Paone e Antonio Politano

Altri premi sono stati attribuiti alle migliori comunicazioni scientifiche e agli e-poster delle varie sessioni, grazie al supporto prezioso degli espositori.

Infine, il comitato locale aquilano ha onorato la memoria di Giovanni Schippa, ex rettore e fondatore della facoltà d'Ingegneria a L'Aquila, recentemente scomparso, con due premi in denaro per giovani ricercatori italiani sotto 35 anni nell'ambito dell'Ingegneria dei Materiali.

Il bilancio globale di questa prima edizione di *NewTimes* è indubbiamente molto positivo con un livello assai elevato delle comunicazioni scientifiche e con una partecipazione numerosa ed attiva di giovani ricercatori. Il comitato organizzatore ha l'ambizione di rendere *NewTimes* un salotto virtuale a supporto della trasmissione delle conoscenze sui materiali, che, nelle intenzioni degli organizzatori, costituirà un momento di aggregazione per l'intera comunità italiana della scienza dei materiali e resterà un evento online. La prossima edizione, a cui il comitato organizzatore sta già lavorando, avrà numerose novità, che consentiranno di valorizzare al meglio il format multimediale e l'interazione con i social media, di particolare gradimento per i giovani ricercatori.

L'evento è fruibile su YouTube al link:

<https://www.youtube.com/watch?v=76QLKFKaAIY&list=PLqfAr7Tzn3L32mAahBlwm7mP7cZj0ogh>

# Attualità

## IMPATTI AMBIENTALI E CHIUSURE IMPIANTI DAL 1970 AL 1981 A MARGHERA, PRIMA DELL'UCCISIONE DI G. TALIERCIO

*Massimo Trabucchi, Ferruccio Trifirò*

*In questa nota sono riportate notizie sull'impatto ambientale del polo industriale di Marghera e sulle chiusure degli stabilimenti, avvenuti dal 1970 al 1979, anni precedenti all'assunzione della direzione del petrolchimico da parte di Giuseppe Taliercio e dal 1980 al 1981. Questi anni sono storici per Marghera, perché sono quelli in cui iniziò il ridimensionamento del polo industriale, in particolare quello chimico.*



I terroristi uccisero Giuseppe Taliercio, direttore del petrolchimico di Marghera, il 5 luglio 1981, perché lo ritenevano responsabile delle morti sul lavoro e della messa in cassa integrazione di molti operai [1], ma questi aspetti negativi erano iniziati prima che lui prendesse la direzione del petrolchimico. Questo articolo è la storia dell'inizio delle chiusure del polo industriale di Marghera, che erano avvenute proprio a partire dal 1970, e che sono state fotografate in questa rivista solo a partire dal 2000 fino ai nostri giorni, con l'annuncio della prevista chiusura nella primavera del 2022 degli impianti di steam-cracking e di produzione di aromatici. In questo contributo si analizzerà solo il periodo 1970-1981, ossia gli anni precedenti all'uccisione di Giuseppe Taliercio.

### **Aspetti ambientali**

Nel corso degli anni, prima che Taliercio diventasse direttore del petrolchimico, erano sorte grosse questioni ambientali e soprattutto sanitarie, in concomitanza con l'aumentare delle morti degli operai, causate da incidenti sul lavoro e poi da tumori, malattie cardiovascolari e respiratorie, dovute soprattutto all'inalazione di cloruro di vinile monomero e di amianto.

Il petrolchimico di Porto Marghera, era definito dai terroristi che uccisero Giuseppe Taliercio una "fabbrica della morte". Infatti, la direzione del petrolchimico era da anni sotto accusa per l'utilizzo di gas tossici come: HCN, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, COCl<sub>2</sub>, HCN, Cl<sub>2</sub>, CO e di sostanze tossiche, come cloruro di vinile, trielina, acetonecianidrina, cloruro di benzile, toluolo, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, PVC e metalli tossici come mercurio e cadmio, etc.

Le notizie su Marghera riportate in questa nota sono state prese dal "Progetto Porto Marghera: cronologia di una trasformazione", realizzato dall'Università Ca Foscari di Venezia [2], dove è stata descritta la storia del polo industriale di Marghera dal 1970 a tutt'oggi.

Il 2/12/1971 al petrolchimico ci fu una fuga di fosgene al nuovo reparto dell'impianto di produzione di toluendiisocianato e 60 lavoratori furono intossicati e questo fu il primo incidente di una lunga serie. Nel 1972 iniziarono le proteste dei lavoratori degli impianti di produzione di

acido solforico contro la nocività della sua produzione per la emissione di gas tossici ( $\text{SO}_2$  e  $\text{SO}_3$ ). Il 18/1/1973 l'Ispettorato del Lavoro emanò un'ordinanza che impose a tutti i lavoratori di Porto Marghera di indossare la maschera antigas durante il lavoro, e nell'ottobre 1973 i lavoratori imposero la chiusura dei reparti di acido solforico, proprio per le fughe di gas. Il 23/10/1973 ci fu uno sciopero degli operai a seguito delle fughe di gas e delle relative intossicazioni da parte del cloruro vinile monomero. Nel 1973 gli ambienti scientifici stabilirono l'alta cancerogenicità del cloruro di vinile monomero. Nell'aprile 1974 entrò in funzione la prima rete di controllo delle emissioni industriali inquinanti dell'aria (in particolare l'anidride solforosa). Nell'agosto 1975 ci fu una mozione del gruppo consiliare del Pci alla Regione Veneto di denuncia della pesantissima nocività degli impianti di cloruro di vinile della Montedison. Nel 1975 ebbe inizio l'indagine nazionale del sindacato unitario dei chimici (Fulc) sulle migliaia dei lavoratori esposti al cloruro di vinile monomero, la cui salute risultava gravemente compromessa [3]. Gli esiti dell'indagine della Fulc registrarono che tre quarti dei lavoratori addetti alla produzione di cloruro di vinile monomero presentavano alterazioni epatiche, tanto che la Medicina del Lavoro sconsigliò di proseguire l'esposizione dei lavoratori a una sostanza ormai definita cancerogena. È stato



pubblicato uno studio recente [4] sulle emissioni inquinanti a Marghera nell'ambiente, da parte delle produzioni del petrolchimico nei diversi anni e dal capitolo "Inquinamenti in acqua. Sostanze del ciclo del CVM scaricate anche in laguna", come esempio in questa nota sono stati riportati i seguenti dati, sulle diverse emissioni avvenute a Marghera

nel 1978 (l'anno prima che G. Taliercio diventasse direttore del petrolchimico): "sono finiti in laguna 4300 t di azoto ammoniacale; 3030 t di azoto nitrico; 10.080 t di solidi sospesi; 750 t di solidi sedimentabili; 1000 t di solventi clorurati; 920 t di oli minerali; 176 t di cloro; 2048 t di mercurio". Questi dati danno un'idea dell'impatto ambientale che il petrolchimico aveva a quei tempi.

Inoltre, è utile ricordare i risultati del processo ai dirigenti del petrolchimico, che è iniziato molti anni dopo quelli trattati in questa nota, ma che ha coinvolto il periodo precedente al 1978. Il 13 marzo nel 1998 iniziò il processo contro i dirigenti del petrolchimico della Montedison e dell'Enichem [5] ed i capi di imputazione erano due: il primo riguardava la morte e la malattia dei lavoratori addetti alla produzione di cloruro di vinile monomero e del PVC; il secondo riguardava il disastro ambientale dovuto alle emissioni di cloruro di vinile monomero e del PVC nell'ambiente. Le conclusioni del processo furono che le vittime causate dal cloruro di vinile a Marghera erano state 157, i malati oltre 100 e questi eventi negativi erano avvenuti prima del 1974. Il processo consentì di accertare, che tutte le malattie causate dal cloruro di vinile monomero, erano riconducibili alle molteplici esplosioni risalenti agli anni 50 e 60 e dei primi anni 70, quando si ignorava la tossicità del cloruro di vinile. Gli imputati del processo furono 28 dirigenti di Montedison ed Enichem. Nel maggio del 2006 ci fu la finale condanna da parte della cassazione [6] e furono inflitte condanne ai dirigenti degli ultimi anni sessanta fino al 1979, per le morti dovute al cloruro di vinile monomero.

Comunque, è utile ricordare che il più grave incidente accaduto a Marghera è quello del 28 novembre 2002, quando esplosero due serbatoi di peci clorurate a circa 20 metri dal serbatoio che conteneva 15 tonnellate di fosgene, un gas molto tossico: quella notte si sfiorò in Italia un'altra Bophal. La pericolosità del fosgene, arma chimica della prima guerra mondiale, era ben nota a Marghera, molto tempo prima che G. Taliercio diventasse direttore del petrolchimico, (la cui emissione nel 1971 era stato uno di primi incidenti nel 1971), e non aveva bisogno di nessuna validità scientifica, come lo era stato poi per il cloruro di vinile.

Un'idea del forte impatto ambientale del petrolchimico sul territorio di Marghera a partire dalla sua nascita fino agli anni dopo il 2000 e della paura dei cittadini nei riguardi del petrolchimico nel corso degli anni, non è data solo dal precedente processo del 1994, ma anche dalle seguenti dichiarazioni del 2009 del presidente della Regione Veneto Giancarlo Galan: "Bisogna avere il coraggio di dire con onestà al mondo che la chimica a Venezia è finita... ed i politici coraggiosi dovrebbero avere il coraggio di dirlo e di creare delle alternative in modo che le sofferenze siano ridotte il più possibile" [7]. Inoltre, G. Galan aveva detto che il futuro del polo industriale di



Marghera avrebbe dovuto essere come quello del polo industriale della Ruhr in Germania. Tutta la zona industriale della Ruhr, dopo la sua chiusura, fu trasformata: in un parco, in un quartiere residenziale, in interventi di archeologia industriale, come per esempio trasformando un gasometro in una torre per fare vedere il vedere il paesaggio ai turisti ed fu realizzato

un piano di trasporti per il riassetto urbanistico dell'aria. Nell'articolo [7] pubblicato su questa rivista dal titolo "Polo petrolchimico quale futuro?," non solo è stata riportata la dichiarazione di Galan, ma è stato aggravato il suo giudizio sugli effetti negativi del petrolchimico di Marghera con la seguente precisazione: "che era impossibile vedere uno sviluppo del territorio di Marghera come quello della Ruhr a causa dell'inquinamento del suolo e per la sua stessa natura, essendo stato ottenuto per riporto di rifiuti industriali su un' area lagunare".

### **Chiusure impianti, licenziamenti e casse integrazioni**

Sono riportate qui di seguito le notizie sulle chiusure degli impianti nel petrolchimico di Marghera dal 1970 al 1981, prese anche queste dal "Progetto Porto Marghera: cronologia di una trasformazione" [2]. Nel 1970 il polo industriale di Marghera aveva raggiunto il massimo degli occupati, 40.000 dipendenti. Ma proprio nel 1970 iniziarono diverse ristrutturazioni in diverse fabbriche chimiche, con conseguente chiusura dei seguenti reparti: benzolo alla Vetrocoke; cracking del metano e sintesi agli Azotati; i forni solforici ai Fertilizzanti ed altri forni alla ex San Marco e chiusura del primo impianto di produzione di cloruro di vinile monomero, entrato in funzione all'inizio degli anni 50. Nel 1971-1972 avvennero diversi licenziamenti degli operai delle imprese della metalmeccanica: erano circa 80 quelle attive a Porto Marghera, di cui 60 nell'ambito della costruzione e manutenzione degli impianti petrolchimici e furono realizzati 2000 licenziamenti in questo settore. Il 26/01/1972 avvenne la chiusura dell'impianto Sava di produzione dell'alluminio, la prima grande fabbrica chiusa dopo la fondazione della zona industriale dal 1917. Nel 1975 avvenne la chiusura degli impianti di acido solforico. Nel 1974 ci fu la chiusura di alcuni reparti della Montefibre e degli impianti di solfato ammonico, nitrato ammonico e nitrato di calcio dell'azienda Azotati. Il 2 dicembre 1975 ci fu uno sciopero del gruppo Montedison per la diminuzione dell'occupazione. Nel dicembre 1975 venne chiusa la Vetrocoke. Nel 1976 ci furono diversi mesi di cassa integrazione all'azienda chimica SIRMA. Nel 1976 fu chiuso l'impianto di produzione di acrilonitrile di Montefibre ed un reparto dell'Italsider di produzione di acciaio e negli anni successivi chiusero altri reparti dell'Italsider. Nel 1977 Montefibre licenziò 600 addetti. Nel marzo 1978 ci furono diversi scioperi dei chimici, contro licenziamenti e contro la cassa integrazione per i lavoratori delle ditte di manutenzione della Montedison. È significativo ricordare che nel gennaio 1981 in un convegno organizzato dal Psi, il ministro delle Partecipazioni statali di allora, Gianni De Michelis, annunciò che nella chimica ci sarebbero stati inevitabili ristrutturazioni e pesanti tagli occupazionali. Proprio alcuni mesi dopo,



nel marzo 1981, la Montedison mise in cassa integrazione 616 lavoratori del Petrolchimico, quando G. Taliercio ne era il direttore ed anche questa scelta della Montedison senz'altro contribuì a fare decidere a G. Taliercio di chiedere le dimissioni. Non si può fare a meno di ricordare che nel 1982 fu chiuso a Marghera l'impianto di produzione di alluminio del "Alluminio Italia SpA" di Porto Marghera, dove lavorava M. Trabucchi, coautore di questa nota, che lasciò Marghera.

### BIBLIOGRAFIA

- [1] M. Trabucchi, F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria Newsletter*, 2021, **8**(5), 4.
- [2] [Cronologia Porto Marghera 1970-oggi: Dipartimento Studi Umanistici \(unive.it\)](#)
- [3] <https://ytali.com/2017/08/31/Cent'anni di Porto Marghera. Cosa c'è da celebrare?>
- [4] N. Benatelli, "Dalla storia giudiziaria di Porto Marghera, verso un modello di corretta ed approfondita informazione dell'opinione pubblica", Mestre, 13 maggio 2017.
- [5] [La scienza nel processo penale: Porto Marghera \(openedition.org\)](#)
- [6] [Marghera, frontiera di innovazione | Filodiritto](#)
- [7] F. Trifirò, *La Chimica e l'Industria*, 2009, **90**(5), 17.

# Attualità

## SCIENCE AND SENSITIVITY: PUSHING THE LIMITS OF ANALYTICAL CHEMISTRY IN ART AND ARCHAEOLOGY

*Alessandro Ciccola<sup>a\*</sup>, Ilaria Serafini<sup>a</sup>, Flaminia Vincenti<sup>a,b</sup>, Camilla Montesano<sup>a</sup>, Roberta Curini<sup>a</sup>*

<sup>a</sup>Dipartimento di Chimica, <sup>b</sup>Dipartimento di Sanità Pubblica e Malattie Infettive - Sapienza Università di Roma

*Resoconto scientifico della prima edizione del workshop didattico, tenutosi in modalità online, il 21 e il 22 giugno 2021, organizzato dal Dipartimento di Chimica di Sapienza Università di Roma e finalizzato alla formazione di studenti e giovani ricercatori in tecniche ad alta sensibilità per la caratterizzazione di beni culturali.*

### Science and Sensitivity: Pushing the Limits of Analytical Chemistry in Art and Archaeology

The workshop Science and Sensitivity was hosted in online mode by the Department of Chemistry in Sapienza University of Rome in June 21st and 22nd 2021. All the lectures by international researchers were aimed to provide the actual perspectives in high sensitivity analytical techniques for Cultural Heritage material characterization to students and young researchers.

L'evoluzione accelerata di tecniche analitiche ad alta sensibilità e la loro crescente integrazione nel campo della diagnostica per i beni culturali è stata la molla che ha convinto il gruppo di ricerca, capitanato dalla professoressa Roberta Curini, Professore Ordinario in Chimica Analitica presso Sapienza Università di Roma, e formato dai dottori Alessandro Ciccola, Camilla Montesano, Ilaria Serafini e Flaminia Vincenti - gruppo da tempo attivo nell'applicazione di tecniche di questo tipo in ambito forense e archeometrico - a voler realizzare un *workshop* didattico in grado di fornire le competenze e allargare le prospettive di studenti universitari e giovani ricercatori nel campo delle applicazioni delle metodologie a più alta sensibilità ai beni culturali. Se, infatti, è innegabile il crescente riscontro che queste tecniche stanno avendo in un campo complesso come quello dell'analisi archeometrica, è opportuno anche riscontrare che, proprio per la loro innovatività e l'evoluzione *in fieri*, esse sono spesso poco considerate all'interno di insegnamenti e corsi di studio di Scienze e Tecnologie applicate ai Beni Culturali. Sulla base di questa valutazione, è nato *Science and Sensitivity* (Fig. 1), un *workshop* che ha



Fig. 1 - Il logo di Science and Sensitivity 2021

racchiuso una serie di interventi di esperti internazionali sui principi teorici, sulle applicazioni e sui casi studio di metodologie analitiche di diversa tipologia, dalle tecniche spettroscopiche a quelle spettrometriche alla cromatografia. A questi interventi si sono aggiunte le *flash presentation* di giovani ricercatori, che hanno potuto esporre i propri risultati di ricerca. Fortemente voluto da Sapienza, che ne ha finanziato l'organizzazione, e promosso dalla Società Chimica Italiana (Divisioni di Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali e Divisione di Spettrometria di Massa),

dal corso di laurea in Scienze e Tecnologie per la Conservazione dei Beni Culturali di Sapienza e da ANEDBC (Associazione Nazionale degli Esperti di Diagnostica e di scienze e tecnologie applicate ai Beni Culturali), il *workshop* si è tenuto interamente online (Fig. 2) e si è aperto nella giornata del 21 giugno 2021 con gli interventi della professoressa Roberta Curini, del prof. Luciano Galantini, Direttore del Dipartimento di Chimica, della professoressa Maria Sabrina Sarto, Prorettrice per le infrastrutture e strumenti per la ricerca di eccellenza della Sapienza, e del professor Antonio Sgamellotti, Professore Emerito dell'Università degli Studi di Perugia e grande pioniere della ricerca in chimica applicata ai beni culturali, che hanno evidenziato l'importanza dell'integrazione delle tecniche analitiche ad alta sensibilità per la formazione dei *conservation scientists* di domani.



Fig. 2 - Frame della sigla di apertura di Science and Sensitivity 2021 con i loghi dei partner patrocinanti

La *plenary* della mattina, tenuta dalla professoressa Maria Joao Melo dell'*Universidade Nova de Lisboa*, è stata finalizzata a evidenziare in rassegna le potenzialità di tecniche ad alta sensibilità in relazione alla complessità analitica delle matrici di interesse artistico, con riferimento alle loro differenze in termini di materiali, origine e tecniche di realizzazione. La dottoressa Mariangela Cestelli Guidi, dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Laboratori di Frascati, ha evidenziato, successivamente, le potenzialità della spettroscopia InfraRossa a Trasformata di Fourier (*Fourier Transformed InfraRed spectroscopy*, FTIR) in diverse modalità (trasmissione, riflessione, riflettanza totale attenuata) per la caratterizzazione delle matrici artistiche, con riferimento a diversi casi studio. È seguita poi la lezione di carattere teorico tenuta dal professor Paolo Postorino, del Dipartimento di Fisica di Sapienza Università di Roma, sulla spettroscopia di *Surface Enhanced Raman Scattering*, una metodologia spettroscopica che sta riscuotendo sempre maggiore interesse per le sue applicazioni nel campo della conservazione ma di cui sono spesso poco approfonditi i principi fisici. Sono seguite le presentazioni di giovani ricercatori, che hanno illustrato alcuni prodotti della propria ricerca in forma di interventi brevi e, a completamento della panoramica sulla spettroscopia SERS, la *plenary* della dottoressa Federica Pozzi, direttrice dei laboratori scientifici del Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale, che ha esposto le sue esperienze decennali nell'applicazione di questa tecnica alla caratterizzazione dei coloranti in opere e oggetti d'arte esposti al *Metropolitan Museum of Art* di New York. La prima giornata di *workshop*, focalizzata sulle tecniche spettroscopiche, si è conclusa con l'intervento del professor Marco Malagodi, dell'Università di Pavia e responsabile scientifico del Laboratorio Arvedi, che ha illustrato l'applicazione di tecniche spettroscopiche non- e micro-invasive per l'identificazione di materiali complessi in violini storici.

La seconda giornata di *workshop* si è aperta con i saluti del professor Gabriele Favero, coordinatore del corso di laurea in Scienze e Tecnologie per la Conservazione dei Beni Culturali di Sapienza Università di Roma, e del dottor Valerio Graziani, segretario di ANEDBC: entrambi gli interventi hanno evidenziato quanto la figura del *conservation scientist* sia fondamentale per la corretta tutela del patrimonio culturale e hanno sottolineato l'importanza della consapevolezza e della conoscenza nelle tecniche analitiche più avanzate, quali quelle proposte nel *workshop*. La prima lezione è stata tenuta dal professor Manuel Sergi, dell'Università di Teramo, che si è focalizzato sui principi fondamentali delle tecniche di cromatografia liquida ad alta prestazione per l'analisi di campioni da matrici complesse, ed è stata seguita dall'intervento del professor Gianluca Giorgi, dell'Università di Siena, che ha illustrato gli aspetti principali delle tecniche di spettrometria di massa ad alta risoluzione e delle relative applicazioni nel campo della conservazione. Successivamente, è intervenuto il professor Maurizio Aceto, che ha mostrato una serie di casi studio relativi all'identificazione di specie coloranti e altri materiali in manoscritti antichi attraverso protocolli multi-tecnica inclusivi di diverse delle tecniche analitiche affrontate durante il *workshop*. La *plenary* del pomeriggio è stata tenuta dal professor Maarten van Bommel, dell'*Universiteit van Amsterdam*, esperto di tecniche cromatografiche e di spettrometria di massa ad alta risoluzione, che ha presentato una serie di protocolli messi a punto nel suo gruppo di ricerca per la caratterizzazione di coloranti naturali e sintetici, arricchiti dalla relativa applicazione all'analisi diagnostica di tessuti di interesse archeologico e storico. Dopo una serie di *flash presentation* da parte dei giovani ricercatori partecipanti come *audience*, è intervenuto il professor Luca Tortora, dell'Università di Roma Tre, che ha illustrato i principi di base della *Time of Flight Secondary Ion Mass Spectrometry* (ToF-SIMS) e le sue più recenti applicazioni alla caratterizzazione di matrici di beni culturali, dall'identificazione di materiali costitutivi all'analisi stratigrafica. A conclusione del *workshop*, la dottoressa Ana Lluveras Tenorio ha parlato di alcuni casi studio che si sono avvalsi di una combinazione di tecniche analitiche ad alta sensibilità (cromatografie e tecniche spettroscopiche a luce di Sincrotrone), delineando una panoramica sulle prospettive più interessanti e nuove nel settore della chimica analitica applicata ai beni culturali.

A conclusione del *workshop*, il comitato organizzatore ha ringraziato tutti i partecipanti e ha raccolto, a partire dai diversi interventi, una riflessione sull'importanza della complessità, che caratterizza sia le problematiche analitiche nel campo dei beni culturali sia le tecniche analitiche ad alta sensibilità e che rappresenta un valore da coltivare attraverso la ricerca e attraverso nuove occasioni di formazione.

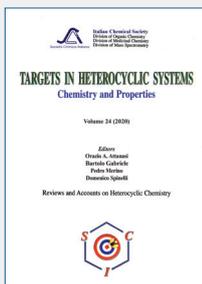
Per ulteriori informazioni: <http://www.scienceandsensitivity2021.eu/>

## LIBRI E RIVISTE SCI

### Targets in Heterocyclic Systems Vol. 24

È disponibile il 24° 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\\_24\\_2020](http://www.soc.chim.it/it/libri_collane/th/s/vol_24_2020)



Sono disponibili anche i volumi 1-23 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)**

# Attualità

## MEETING TELEMATICO “CHEMOMETRICS OPEN DAY - LA CHEMIOMETRIA OGGI: UN CONFRONTO APERTO”

*Davide Ballabio<sup>1</sup>, Rosalba Calvini<sup>2</sup>, Federico Marini<sup>3</sup>, Paolo Oliveri<sup>4,\*</sup>, Giorgia Sciotto<sup>5</sup>*

*<sup>1</sup>Università di Milano Bicocca, <sup>2</sup>Università di Modena e Reggio Emilia, <sup>3</sup>Università di Roma La Sapienza, <sup>4</sup>Università di Genova, <sup>5</sup>Università di Bologna  
oliveri@difar.unige.it*

*Il gruppo divisionale di Chemiometria della Divisione di Chimica Analitica ha organizzato il meeting telematico Chemometrics Open Day - La Chemiometria oggi: un confronto aperto in occasione del ventesimo anniversario della sua costituzione. Dopo una conferenza introduttiva del chimico e scrittore Marco Malvaldi, si sono tenute tre sessioni di discussione su: didattica della chemiometria, divulgazione della chemiometria e il ruolo della chemiometria nell'industria.*

### Chemometrics Open Day

The divisional group of Chemometrics of the Division of Analytical Chemistry organised the online meeting *Chemometrics Open Day - La Chemiometria Oggi: un confronto aperto* to celebrate the twenty-year anniversary of its constitution. After an introductory lecture by the chemist and writer Marco Malvaldi, three discussion sessions were held, on: teaching chemometrics, spreading chemometrics, and the role of chemometrics in industry.

**N**el ventesimo anniversario dalla sua costituzione (2001-2021), il gruppo di lavoro divisionale di Chemiometria, della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana, ha organizzato un evento telematico a partecipazione gratuita dal titolo *Chemometrics Open Day - La Chemiometria oggi: un confronto aperto*, tenutosi su piattaforma Cisco Webex nella mattina di mercoledì 16 giugno 2021. L'evento ha visto una notevole partecipazione: 280 iscritti provenienti dall'accademia, da enti di ricerca e da svariate realtà

Società Chimica Italiana  
Divisione di Chimica Analitica  
Gruppo Divisionale di Chemiometria

## CHEMOMETRICS OPEN DAY

### La Chemiometria oggi: un confronto aperto

Mercoledì 16 Giugno 2021 - 9:00-13:00

9:00 – 9:30	Apertura e presentazione del Gruppo di Chemiometria
9:30 – 10:30	<b>COSA ACCADREBBE SE? USARE I DATI ANALITICI AL CONGIUNTIVO</b> MARCO MALVALDI, CHIMICO E SCRITTORE
10:30 – 10:45	Break
10:45 – 11:25	La didattica della Chemiometria Introduzione di Rosalba Calvini, Università di Modena e Reggio Emilia
11:25 – 12:05	Divulgare la Chemiometria Introduzione di Sara Tortorella, Gruppo Interdivisionale di Diffusione della Cultura Chimica
12:05 – 12:45	La Chemiometria nelle aziende Introduzione di Marco Calderisi, Kode Srl
12:45 – 13:00	Conclusioni e prospettive future

Maggiori informazioni sono disponibili sul sito dell'evento:  
<http://www.gruppochemiometria.it/index.php/open-day>

L'evento si terrà online ed è completamente **gratuito**. Registrazione obbligatoria, deadline: **11 Giugno 2021**

Info e contatti:  
[info@gruppochemiometria.it](mailto:info@gruppochemiometria.it)

industriali e di consulenza. Accanto ad una maggioranza di partecipanti italiani, in linea con un evento di portata nazionale, in lingua italiana, non sono mancati i collegamenti dall'estero: Francia, Paesi Bassi, Danimarca, Scozia, Finlandia, India, Stati Uniti ed Ecuador.

Il *Chemometrics Open Day* si è rivelato non solo un momento di riflessione, per fare il punto sulle attività svolte dal gruppo divisionale di Chemiometria in questi primi vent'anni di attività, ma anche una proficua occasione di incontro e confronto su tematiche di grande attualità un ambito chemiometrico.

Ha aperto i lavori l'intervento del Dott. Paolo Oliveri (Università di Genova), attuale coordinatore del gruppo, che ne ha presentato le principali attività scientifiche e di divulgazione, ricordando che tutti gli aggiornamenti sono sempre disponibili sia sul sito internet ufficiale (<https://www.gruppochemiometria.it/>) sia sulla pagina Facebook del gruppo (<https://www.facebook.com/gruppochemiometria/>). Esiste, inoltre, una mailing list alla quale ci si può iscrivere liberamente, inviandone richiesta scritta al coordinatore via e-mail ([oliveri@difar.unige.it](mailto:oliveri@difar.unige.it)), per ricevere non solo tutte le notizie relative agli eventi organizzati dal gruppo (un workshop nazionale a cadenza biennale, seminari tematici, scuole...) ma anche annunci di offerte di lavoro in ambito chemiometrico e di bandi per borse di studio.

Con la coinvolgente conferenza introduttiva "*Cosa accadrebbe se? Usare i dati analitici al congiuntivo*", il chimico e scrittore Marco Malvaldi ha stimolato l'interesse e il dibattito tra i partecipanti illustrando alcune strategie per lo studio dei nessi di causalità nell'analisi dei dati, rimarcando il ben noto divario tra la presenza di semplici strutture di correlazione e l'esistenza di rapporti causa-effetto.

Sono seguite tre interessanti sessioni tematiche di discussione e confronto aperto, molto partecipate e coordinate rispettivamente da membri della giunta del gruppo divisionale di Chemiometria.

La prima sessione, dedicata alla didattica, è stata aperta dall'intervento della Dott.ssa Rosalba Calvini (Università di Modena e Reggio Emilia) che ha riportato i risultati del censimento degli insegnamenti universitari in ambito chemiometrico. Tale censimento è stato promosso dalla Giunta del Gruppo di Chemiometria a partire da novembre 2020, al fine di costruire una panoramica complessiva ed il più possibile completa sugli insegnamenti di chemiometria nei diversi Atenei italiani.

Il censimento ha permesso di identificare 39 insegnamenti attivi che trattano di chemiometria, distribuiti in 26 atenei italiani. La maggior parte di questi insegnamenti viene erogata all'interno di Corsi di Laurea Magistrale, sia come corsi obbligatori sia come corsi opzionali.

L'ambito prevalente dei Corsi di Laurea in cui sono presenti insegnamenti di chemiometria è relativo alle scienze chimiche. Tuttavia, negli ultimi anni questa disciplina si è ampiamente diffusa anche in altri ambiti di ricerca, facendo nascere l'esigenza di corsi specifici anche in corsi di laurea diversi, quali: corsi di laurea in tecnologie alimentari, scienze ambientali, farmacia, beni culturali e biotecnologie.

D'altro canto, la didattica della chemiometria non si esaurisce nei corsi di laurea ma è tutt'oggi diffusamente presente anche in corsi di dottorato, i quali saranno oggetto di un prossimo censimento promosso dalla Giunta del Gruppo di Chemiometria, data la loro importanza cruciale per la preparazione dei nuovi ricercatori in ambiti sia pubblici sia privati, dove un'adeguata formazione in ambito chemiometrico è sempre più richiesta.

In accordo con questo aspetto, è doveroso citare le Scuole dedicate alla chemiometria ed coordinate da alcuni Soci del Gruppo, tra cui la *Scuola di Chemiometria di Genova*, organizzata annualmente dal gruppo di ricerca in Chimica Analitica e Chemiometria del Dipartimento di Farmacia dell'Università di Genova, la *Scuola di Metodi Chemiometrici per il Monitoraggio di Processo* organizzata dalla Prof.ssa Marina Cocchi dell'Università di Modena e Reggio Emilia, la *Scuola di Chemiometria applicata ai Beni Culturali* organizzata in prima edizione a febbraio 2020

dalla Dott.ssa Giorgia Sciotto dell'Università di Bologna e le scuole organizzate in collaborazione con la Società Italiana di Spettroscopia NIR (SISNIR).

Dopo l'intervento introduttivo, è seguita un'ampia discussione dei partecipanti su tematiche inerenti alla didattica, moderata dalla Dott.ssa Giorgia Sciotto.

Dalla discussione è emersa chiaramente la necessità di ampliare ulteriormente l'offerta didattica di insegnamenti relativi alla chemiometria negli Atenei italiani, per far fronte alla sempre maggiore richiesta, congiuntamente alla crescente richiesta di persone adeguatamente formate sulle metodiche di analisi multivariata dei dati.

Inoltre, aspetto cruciale relativo alla didattica della chemiometria è risultata la necessità di adattare le metodologie didattiche della chemiometria in base ai diversi corsi di laurea in cui l'insegnamento viene svolto, tenendo in considerazione sia le conoscenze pregresse degli studenti sia le possibili applicazioni. Su questo tema, sono nati interessanti spunti di riflessione ed è inoltre emersa la possibilità di creare una piattaforma condivisa di dataset utilizzabili a scopo didattico che coprano casi di studio relativi ad applicazioni in diversi ambiti.

La seconda delle sessioni di discussione del *Chemometrics Open Day*, moderata dal Prof. Federico Marini (Università di Roma La Sapienza), è stata dedicata alla divulgazione della chemiometria ed è stata introdotta dalla presentazione di Sara Tortorella la quale, oltre ad essere Field Application Scientist di Molecular Horizon, società che si occupa dello sviluppo di soluzioni software per la chimica, la chimica farmaceutica e le biotecnologie e di consulenza nei settori della chemiometria, del drug design e della lipidomica, è anche la coordinatrice del gruppo interdivisionale di Diffusione della Cultura Chimica della Società Chimica Italiana. Tale gruppo ha quali obiettivi "la realizzazione di workshop e scuole focalizzate su tecniche e strumenti di divulgazione e disseminazione rivolti a studenti e giovani ricercatori, e la promozione ed il coordinamento di attività volte a raccontare la chimica attraverso canali di comunicazione semplici e fruibili dal grande pubblico".

Partendo dalla sua pluriennale esperienza di divulgazione delle conoscenze chimiche, in generale, e, più in particolare, chemiometriche, la Dott.ssa Tortorella ha identificato tre punti chiave che potessero istruire la discussione con i partecipanti al workshop. In primo luogo, la proposta di operare una ricognizione su quali fossero le esperienze dei partecipanti nell'ambito della divulgazione della chemiometria, attraverso un form online, i risultati del quale saranno discussi in seguito. Gli altri due punti sui quali confrontarsi, invece, rappresentano domande fondamentali sulle quali chiunque voglia affrontare il tema della divulgazione debba interrogarsi, ovvero quale sia il pubblico al quale ci si rivolga e che sfide questo comporti e quali contenuti diffondere quando si divulghi la chemiometria. La discussione che ne è seguita è stata impreziosita dagli interventi di diversi partecipanti che hanno condiviso le proprie esperienze inquadrando nella griglia interpretativa proposta dalla Dott.ssa Tortorella.

Un capitolo a parte è rappresentato dal sondaggio aperto attraverso il form online, i cui risultati sono stati poi resi disponibili a tutti i partecipanti del workshop. Da esso, è emerso come attualmente la forma più comune di divulgazione sia attraverso attività didattiche di diversa natura, seguita a grande distanza dalla partecipazione a festival scientifici e dalla scrittura (libri/pubblicazioni). Più variegati sono risultati i destinatari delle attività di divulgazione: principalmente studenti universitari e delle scuole superiori, ma anche colleghi e, in minima parte, pubblico generico. Infine, entrando più in dettaglio nelle specifiche attività, è emerso come esse comprendano principalmente consulenze e corsi di formazione per aziende o partner progettuali, formazione di colleghi o insegnanti di scuole superiori e orientamento degli studenti liceali, anche attraverso l'alternanza-scuola lavoro.

Ad aprire l'ultima sessione del *Chemometrics Open Day*, moderata dal Prof. Davide Ballabio (Università di Milano Bicocca) focalizzata sulla tematica della diffusione della chemiometria nelle aziende, è stata la presentazione di Marco Calderisi, CEO di Kode srl, una delle prime società di consulenza scientifica operante nel campo della chemiometria in Italia.

L'utilizzo di approcci chemiometrici per l'analisi di dati chimici è ad oggi, nel contesto dell'Industria 4.0, uno dei temi di maggiore interesse. L'avanzamento tecnologico degli ultimi decenni ha permesso di sviluppare nuove strategie analitiche e migliorare quelle esistenti che attualmente, in molti casi, permettono di acquisire in modo semplice e rapido molte informazioni di natura chimica. Tra le nuove sfide troviamo quindi quella di interpretare in modo efficiente questa grande quantità di informazione, che costituisce, sotto forma di dati, una descrizione molto specifica e dettagliata dell'oggetto in analisi. I dati devono tuttavia essere elaborati con degli approcci opportuni e da qui nasce l'esigenza di utilizzare la chemiometria in ambito industriale per ottenere in modo rapido ed efficace le informazioni.

Il Dott. Calderisi ha presentato due case studies, il primo inerente all'integrazione di sensori virtuali nell'industria chimica ed il secondo relativo al monitoraggio real time di un processo produttivo, contesto nel quale lo sviluppo di strumenti basati su metodi di machine learning è fondamentale per garantire la gestione dei dati e la loro elaborazione in real time.

Successivamente, sono stati proposti tre punti di discussione sulla tematica della chemiometria nell'industria, grazie ai quali si è poi sviluppato un confronto, grazie ai numerosi interventi dei partecipanti all'evento. Il primo punto ha riguardato la tipologia di software che viene preferibilmente utilizzato in applicazioni industriali, open source oppure corporate, per lo sviluppo di applicazioni basate su algoritmi chemiometrici: la scelta open assicura solitamente una più alta flessibilità, ma non sempre viene certificata a livello aziendale. Un ulteriore punto di confronto ha riguardato la questione della qualità dei dati, fondamentale per garantire il successo delle successive analisi chemiometriche. In questo contesto, i dati dovrebbero essere raccolti e gestiti in modo ottimale ed organizzati considerando già la prospettiva della successiva analisi chemiometrica. Infine, un ultimo argomento di discussione è stato il ruolo della chemiometria nel contesto industriale, con l'augurio che questa figura venga sempre più integrata nei processi di decisione aziendale e di analisi di sistemi industriali, e non sia vista solo come una figura di intervento straordinario per la risoluzione di problematiche momentanee.

L'evento si è chiuso auspicando di poter organizzare in presenza il workshop biennale del gruppo nella primavera del 2022 a L'Aquila. Considerato il successo di partecipazione e interazione riscontrato nel *Chemometrics Open Day*, tuttavia, si prevede anche per il futuro l'organizzazione periodica di eventi telematici gratuiti di discussione e confronto.

# Attualità

## TO.SC'AL.AND: TOTAL SCATTERING PER LE NANOTECNOLOGIE IN ANDALUSIA

**Norberto Masciocchi<sup>a</sup>, Federica Bertolotti<sup>a</sup>, Fabio Ferri<sup>a</sup>, Antonietta Guagliardi<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia e To.Sca.Lab, Università dell'Insubria, Como (Italy)

<sup>b</sup>Istituto di Cristallografia e To.Sca.Lab, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Como (Italy)

Ricercatori e giovani studiosi da 14 Paesi si sono incontrati in presenza a Granada (Spagna) per un workshop internazionale organizzato dal To.Sca.Lab, un laboratorio sperimentale e computazionale nato dalla collaborazione tra Università dell'Insubria e CNR.

Durante tale incontro, che segue le edizioni svolte a Como (2015, 2017 e 2019) e a Florianópolis (Brasile, 2018), sono state presentate tecniche innovative di Total Scattering di raggi X nell'alto angolo (WAXTS) dedicate allo studio di materiali alla nanoscala, e tecniche complementari di basso angolo (SAXS), di diffrazione di elettroni (ED) e di scattering di luce laser (SLS/DLS).



### To.Sc'Al.And: Total Scattering for Nanotechnology in Al'Andalus

Researchers from 14 different Countries physically met in Granada (Spain) for an International Workshop organized by To.Sca.Lab, an experimental and computational laboratory co-founded by University of Insubria and the Italian National Council of Research. Scope of this workshop, which followed previous editions held in Como (2015, 2017 e 2019) and in Florianópolis (Brasil, 2018), was introducing innovative wide angle X-ray Total Scattering (WAXTS) techniques for the study of nanomaterials, together with complementary small-angle X-ray scattering (SAXS), electron diffraction (ED) and laser scattering (SLS/DLS) methods.

**N**el corso dell'ultimo decennio, docenti e ricercatori del To.Sca.Lab (Total Scattering Laboratory, <http://toscalab.uninsubria.it>), un laboratorio congiunto di carattere sia sperimentale che computazionale fondato dall'Università dell'Insubria e dall'Istituto di Cristallografia del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IC-CNR), hanno organizzato diverse scuole estive di respiro internazionale: dapprima, il workshop "Crystallography for Health and Biosciences" [1], seguito dalle diverse edizioni del To.Sca.Lake (Total Scattering for Nanotechnology on the Como Lake, 2015, 2017, 2019) [2-4] e dall'esportazione di quest'ultimo format in America Latina (To.Sca.Lat.), nell'edizione 2018 tenutasi a Florianópolis in Brasile [5]. Come evidenziato nei programmi e negli interventi proposti nel corso degli anni da parte dei vari docenti, le tecniche di Scattering basate sull'uso dei raggi X (nelle modalità ad alto e basso angolo in spazio reciproco, denominate WAXS e SAXS), spesso abbinate all'utilizzo di radiazione X di elevate brillantezza e qualità, sono state via via affiancate da nuove metodologie sperimentali e computazionali, come la diffrazione da elettroni (ED), lo scattering di luce laser in modalità statica

(SLS) e dinamica (DLS). A queste, si aggiunge l'analisi cristallografica/strutturale della Pair Distribution Function (PDF, in modalità 1D e 3D) che, lavorando nello spazio diretto, presenta un indubbio vantaggio interpretativo. Questi aspetti sperimentali e di modellazione costituiscono a tutti gli effetti il *core* delle attività scientifiche del To.Sca.Lab, che puntano a comprendere la struttura, microstruttura, difettistica e dinamica di specie cristalline alla nanoscala e di materiali parzialmente ordinati e disordinati, caratterizzandoli a differenti livelli (dalla risoluzione atomica alle dimensioni sub-millimetriche), e a mettere in relazione tale comportamento con le loro proprietà funzionali (ottiche, elettroniche, termoelettriche, catalitiche, etc.).

Al fine di proporre ad un pubblico più vasto questo ed altri approcci per lo studio strutturale e microstrutturale alla nanoscala, l'edizione 2021 del workshop, specificatamente dedicata ad un'audience internazionale di giovani ricercatori, post-doc, dottorandi e studenti, è stata organizzata a Granada (Spagna), grazie all'apporto logistico fornito dall'Università e alla concomitante situazione sanitaria, che ha visto una rapida discesa della pandemia da COVID-19 durante l'estate 2021, in particolare nel sud del Paese (Andalusia).

Il denso programma scientifico ha incluso lezioni di base sulle tecniche di scattering, su metodi di sintesi avanzati e applicazioni di nanomateriali ingegnerizzati altamente innovativi e performanti in settori strategici quali quello energetico-ambientale e biomedicale. I seminari teorici sono stati integrati da sessioni computazionali e tutorials dedicati in particolare a programmi di analisi sviluppati dal To.Sca.Lab in collaborazione con il Paul Scherrer Institut di Villigen (Svizzera), e dal gruppo della Columbia University di New York, coordinato dal Prof. S.J.L. Billinge. Il luogo della conferenza, la Facultad de Ciencias dell'Università di Granada (Fig. 1), è appropriato per una partecipazione deliberatamente limitata e fissata a un massimo di 40 partecipanti, sia per ovvi motivi sanitari che nell'ottica di rendere le sessioni tutoriali ed i laboratori computazionali di facile gestione ed elevata efficacia. Come docenti del To.Sc.Al'And,



sono stati invitati diversi esperti di fama internazionale nel campo delle tecniche di scattering, e della preparazione e caratterizzazione di nanoparticelle organiche ed inorganiche.

*Fig. 1 - Il monumentale ingresso della Facultad de Ciencias dell'Università di Granada, sede dell'evento*

Il workshop ha visto, in apertura, la presentazione di tre contributi sulle tecniche di scattering di raggi X. Hans-Beat Bürgi (Università di Berna) ha tenuto una brillante lezione sulla misura ed interpretazione dello scattering diffuso in cristalli ionici e molecolari, con particolare enfasi su fenomeni di difettività correlata; Federica Bertolotti (Università dell'Insubria e To.Sca.Lab) ha presentato i fondamenti dei metodi di diffrazione da polveri micro- e nanocristalline, evidenziando le differenze tra gli approcci convenzionali di tipo Bragg e quelli non-Bragg. Infine, Antonella Guagliardi (IC-CNR e To.Sca.Lab) ha illustrato le basi teoriche dell'interazione tra radiazione e materia, e la derivazione rigorosa dell'equazione di scattering di Debye [6], valida per sistemi isotropi, come liquidi, sospensioni colloidali e polveri nanometriche con orientazione casuale.

Nel pomeriggio, Antonio Cervellino (Paul Scherrer Institut) ha effettuato una serie di misure sperimentali di total scattering collegandosi *in remoto*, presso la Material Science Beamline del sincrotrone svizzero, utilizzando un sistema robotico di montaggio e smontaggio dei campioni in capillare, e raccogliendo dati di sistemi policristallini di riferimento, e di materiali difettivi alla

nanoscala. La giornata si è infine conclusa col primo dei due interventi di Simon Billinge, che hanno visto illustrare la teoria, e, il giorno seguente, le applicazioni dell'approccio PDF allo studio di materiali alla nanoscala.

Il secondo giorno dei lavori si è aperto con l'avvincente viaggio nel mondo delle nanoparticelle organiche di interesse biomedicale (Nora Ventosa, ICMAB-CSIC), seguito dalla presentazione di Jan Skov Pedersen (Aarhus University), che ha illustrato la teoria delle tecniche di small angle scattering e le applicazioni in scienza dei materiali e nella soft matter. Nel pomeriggio, un'ulteriore *lecture* di Hans-Beat Bürgi su metodi e approcci innovativi alla 3D-PDF, ha preceduto la brillante presentazione di Tatiana Gorelik (Università di Ulm) sulle potenzialità della diffrazione di elettroni, a partire da strumenti di nuova concezione ad applicazioni in diversi settori dello studio dei materiali alla nanoscala.

Il terzo giorno dei lavori è stato interamente dedicato a sessioni tutoriali e *hands-on* su programmi di analisi dati di X-ray total scattering negli spazi reciproco e reale, utilizzando i software Debussy [7] e PdfGui [8].

Il giorno seguente, dopo la presentazione di Daniel Maspoch (ICN2, Barcellona), focalizzata sul mondo dei materiali ibridi organico-inorganici e sulla loro evoluzione temporale, per lo più morfologica e chimicamente indotta, Antonella Guagliardi ha proposto diversi casi di studio della *Debye Function Analysis*, estratti dalla recente letteratura scientifica, con particolare enfasi su diverse classi di *quantum dots* per applicazioni ottiche e nel fotovoltaico. La sessione pomeridiana è stata dedicata a brevi presentazioni orali tenute dai giovani partecipanti al workshop. I contributi hanno spaziato (in una lista non esaustiva) da nanomateriali inorganici a MOF, a sistemi biologici e specie ingegnerizzate con proprietà di luminescenza o magnetiche. A chiusura del workshop (24 settembre), Fabio Ferri (Università dell'Insubria e To.Sca.Lab) ha illustrato le tecniche di scattering di luce visibile laser, in modalità statica e dinamica, presentando sia gli aspetti teorici che le applicazioni a materiali di dimensioni sub-micrometriche. La realizzazione di un video, che illustrasse sia aspetti strumentali che di analisi dati di un esperimento di scattering di luce visibile su sistemi colloidali, ha inoltre permesso all'intera audience di osservare, e commentare in tempo reale, aspetti numerici e sperimentali che una presentazione *ex-cathedra* non può veicolare. Infine, José Manuel Delgado López (Università di Granada) ha presentato aspetti strutturali e morfologici di sistemi biomimetici di

interesse biomedicale (nanoapatiti, collagene), e di nanofertilizzanti "green" del progetto HYPATIA (fosfato di calcio modificato con sorgenti esogene di azoto - nitrati ed urea). La Fig. 2 illustra alcuni momenti delle varie, e variegata, presentazioni scientifiche.



Fig. 2 - Alcuni momenti delle presentazioni scientifiche.

Dall'alto e da sinistra, Nora Ventosa, Jan Skov Pedersen e Hans Beat Bürgi

Come testimoniato dalle ulteriori immagini inserite nella Fig. 3, l'ospitalità della sede ha permesso, al contempo, l'alacre lavoro di speaker e partecipanti e la condivisione di esperienze, problematiche e motivazioni scientifiche e culturali in un reale contesto di "full immersion".



Fig. 3 - Un riassunto visivo del programma scientifico/culturale di full-immersion del To.Sc.Al'And di Granada

I diversi giorni dei lavori del Toscaland di sopra presentati sono stati integrati da cinque interventi tecnico-scientifici da parte di: Detlef Beckers (Malvern Panalytical, NL) e Michael Evans (Bruker, DE), su soluzioni strumentali ed applicazioni di total scattering di raggi X in laboratorio; Gustavo Santiso Quiñones (Eldico, CH) e Partha Das (Nanomegas, BE), su recenti sviluppi di tecniche di diffrazione elettronica, e Christian Schürmann (Rigaku Europe, DE), che ha presentato nuova strumentazione polifunzionale.

Ovviamente, l'organizzazione e la realizzazione di questo evento sarebbe stato impossibile senza il contributo di diversi enti pubblici e aziende private, qui raccolti in una lista non ordinata: Associazione Italiana di Cristallografia (AIC), International Union of Crystallography (IUCr), European Crystallography Association (ECA), International Center for Diffraction Data (ICDD), Real Sociedad Española de Química (RSEQ - GE3C), e, in qualità di generosi sponsor, Bruker, Malvern Panalytical, Rigaku, Eldico, Nanomegas, Dectris, Excelsus e Nanomaterials@MDPI. Questo sostanziale aiuto economico ha permesso la presenza di diversi giovani dall'estero, come illustrato in Fig. 4 (che riporta uno dei momenti di premiazione e attribuzione dei contributi). Infine, ci piace evidenziare anche il contributo fondamentale dei giovani *granainos* (Francisco J. Carmona, José Manuel Delgado López e Rebecca Vismara, coordinati da Jorge A.R. Navarro). A



tutti costoro siamo profondamente riconoscenti per il supporto economico, logistico e scientifico che ha permesso il successo di questo primo evento in persona post-Covid della serie.

Fig. 4 - Uno dei momenti di premiazione dei giovani partecipanti (qui, per i fondi ICDD). Da sinistra i tre "meno giovani", gli organizzatori Norberto Masciocchi, Antonella Guagliardi e Jorge Navarro

### BIBLIOGRAFIA

- [1] N. Masciocchi, A. Guagliardi, S. Galli, *Powder Diffr.*, 2012, **27**, 217.
- [2] N. Masciocchi, F. Bertolotti, A. Guagliardi, *Powder Diffr.*, 2015, **30**, 320.
- [3] N. Masciocchi, F. Ferri *et al.*, *Powder Diffr.*, 2017, **32**, 213.
- [4] N. Masciocchi, A. Guagliardi, S. Galli, *Powder Diffr.*, 2019, **34**, 284.
- [5] C.E.M. Campos, K.F. Ulbrich *et al.*, *Powder Diffr.*, 2019, **34**, 203.
- [6] P. Debye, *Ann. Phys.*, 1915, **351**, 809.
- [7] A. Cervellino, R. Frison *et al.*, *J. Appl. Crystallogr.*, 2015, **48**, 2026.
- [8] C.L. Farrow, P. Juhás *et al.*, *Phys.: Condens. Matter*, 2007, **19**, 335219.

# Chimica & Agricoltura

## PRODUZIONE DI BIOMASSE E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE. QUALI VERITÀ?

**Gianpietro Venturi**

*Emerito dell'Accademia Nazionale di Agricoltura*

*Già Ordinario di Agronomia nell'Università di Bologna*

*La sostenibilità ambientale delle biomasse è oggetto di pareri contrastanti. Prima di discuterne è necessario capire cosa sono le biomasse e cosa si intende per sostenibilità. L'origine, la composizione e la destinazione d'uso delle biomasse sono molteplici. Le biomasse derivano dalla fotosintesi e possono essere costituite dall'intera pianta o da parte di essa. Possono essere ottenute direttamente dalla produzione primaria o dalla stessa dopo trasformazione; da*



*Farro, biomassa per usi alimentari e non*

*foreste, terreni coltivati o incolti. La sostenibilità ambientale, che non va disgiunta da quelle economica, sociale ed etica, può essere valutata con molte diverse metodologie. Può riguardare l'aria, il suolo, l'acqua, la salute dell'uomo ecc., e può essere riferita al presente, al futuro prossimo, o a tempi più lunghi. Ancora maggiore è il numero di combinazioni per le quali può essere calcolata la sostenibilità ambientale della produzione di biomasse. I risultati dipendono sempre dalla specifica situazione considerata e non devono mai essere generalizzati.*

### **Biomass Production And Environmental Sustainability**

Biomass environmental sustainability has been subject to contrasting opinions. Before any further discussion, it is necessary to understand what biomasses are and what we mean by sustainability. The origin, the composition and the destination in the use of biomasses are multiple. Biomasses derive from photosynthesis and can consist in the full plant or just its parts. They can be directly obtained from the primary production or from that same but after a transformation ;from forests, cultivated or fallow fields. Environmental sustainability, which cannot be dissociated from the social, economical and ethic ones, can be evaluated according to different methodologies. Its goal can refer to air, soil, water, human health etc. Besides, it can refer either to present, next future or to longer and farther periods. Even larger is the number of possible combinations in which environmental sustainability of biomasses production can be reckoned. Results always depend on the specific situation and must never be generalized.

**B**iomasse, sostenibilità, ambiente: tre parole fra loro legate da una miriade di aspetti e concetti, che possono essere interpretati in varie maniere, spesso del tutto contrastanti. Si diffondono così mezze verità e false notizie che vengono indistintamente recepite e generalizzate, con conseguenti comportamenti e decisioni spesso sbagliate. È opportuno, perciò, prima di analizzare i loro rapporti, tentarne una descrizione.

Innanzitutto, cosa sono le biomasse?

Le biomasse, nella definizione ufficiale della Direttiva EU2009/78/CE sono “la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti, residui di origine biologica provenienti dall’agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla selvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l’acquacoltura, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali ed urbani”.

Le sostanze di origine organica, derivanti direttamente o indirettamente dalla fotosintesi clorofilliana, possono essere ottenute da terreni incolti, foreste o agricoltura (compresi gli allevamenti) e dalla trasformazione di prodotti e dai rifiuti di quest’ultima attività.

Sono evidenti i vantaggi di utilizzare biomasse di riciclo derivanti da rifiuti, residui, e sottoprodotti di basso o nullo valore economico. Sono fra le basi della bioeconomia e della economia circolare che, opportunamente, entrano fra gli obiettivi di rilievo dei progetti di ricerca nazionali e dell’EU. Meno ovvie sono le motivazioni, favorevoli o contrarie, alla produzione di biomasse da utilizzare direttamente.

Per quanto riguarda le biomasse derivanti da colture agrarie, queste ultime possono essere dedicate o no; annuali o poliennali; con destinazione alimentare o non alimentare; come biomassa può essere considerata l’intera pianta o parte di essa; una porzione con valore commerciale o solo uno scarto ecc.

Anche solo da questi incompleti esempi si comprende quanto differente possa essere il loro effetto sull’ambiente.

La biomassa in media è costituita da carbonio per il 52% della sostanza secca e ogni kg di carbonio fissato equivale a 3,66 kg di CO<sub>2</sub> atmosferica.

Le biomasse, nel mondo, con oltre 1.200 milioni di tonnellate equivalenti petrolio per anno, soddisfano circa il 15% dei fabbisogni energetici primari, con forti differenze fra gli areali geografici. Raggiungono, infatti, quasi il 40% nei Paesi in via di sviluppo (usate soprattutto per riscaldamento e cottura) e circa il 3% in Europa e USA. In Italia sono attorno al 2%.

L’utilizzazione delle biomasse è molto variabile a seconda delle situazioni, ma in media sono impiegate per quasi il 10% per alimenti a base vegetale, per il 43% per mangimi e lettiere per animali, per il 23% per energia e per il restante 24% per mobili, apparecchiature in legno, tessuti e usi chimici.

La destinazione d’uso delle biomasse per ottenere energia suscita un’accesa contrapposizione fra sostenitori ed avversari. In particolare le accuse più gravi sono la concorrenza con la produzione di cibo, l’incentivo alla deforestazione, una riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub>, inferiore a quella dichiarata quando utilizzate per sostituire energia da fonti fossili. La capacità di ridurre le emissioni è presentata, invece, come motivazione importante per la loro destinazione energetica, oltre alla capacità di evitare la degradazione di terreni lasciati altrimenti incolti e, in generale, favorire uno sviluppo sostenibile [1].

Sebbene le foreste siano quasi sempre in grado di immagazzinare una maggior quantità di carbonio rispetto ad una egual superficie coltivata con qualsiasi coltura erbacea da biomassa, la destinazione della produzione di quest’ultima alla sostituzione di energia di origine fossile porta complessivamente, nella maggior parte delle situazioni studiate, ad una riduzione delle emissioni della CO<sub>2</sub> nell’atmosfera. Una ricerca del Max Planck Institute indica, per il 2100, una riduzione di 70-90 ppm della concentrazione di CO<sub>2</sub> e di 0,2-0,4 °C di temperatura se le aree abbandonate dall’agricoltura saranno utilizzate per produrre energia alternativa a quella fossile. La sostenibilità ambientale, imprescindibile nello sviluppo della bioeconomia, non deve mai essere considerata separatamente da sostenibilità economica, sociale ed anche etica e può essere valutata con criteri molto differenti.

La sostenibilità ambientale riguarda il suolo, l’acqua, l’aria. Coinvolge lo studio degli effetti, derivanti o influenti, su gas effetto serra, salute dell’uomo e degli animali, biodiversità, cambiamenti climatici, erosione del suolo, uso di nutrienti, antiparassitari, diserbanti ecc. [2].

Gli indicatori di sostenibilità proposti sono molto numerosi e si riferiscono a fenomeni fisici o chimici direttamente misurabili o derivanti da un insieme di valutazioni. Le ricerche sulla sostenibilità ambientale hanno dato origine ad una vastissima letteratura scientifica e divulgativa. Il livello di importanza degli indicatori ambientali considerati risulta molto diverso a seconda della situazione esaminata. Fra i tanti, possono esserne ricordati alcuni: quelli individuati dall'Agenzia dell'Ambiente della FAO [3]; gli otto proposti nel 2011 dalla GBEP (Global Bioenergy Partnership); i tredici settori tematici studiati dall'OCSE con indicatori specifici riferiti all'uso del suolo e alla copertura vegetale; le cinque categorie di impatto, ciascuna con diversi indicatori, individuate dall'ADEME [4], con una serie di combinazioni fra specie coltivate, fitotecniche, metodologie di trasformazione nelle successive fasi della filiera (produzione agricola, industriale, trasporti, distribuzione, uso); i criteri di priorità basati su quattro indicatori sintetici (rinnovabilità del carbonio, consumo delle risorse, tossicità per l'uomo e per l'ambiente, destino ambientale dei prodotti) proposti [5] da Davino e Mannelli. Amplissima è la casistica per il calcolo della sostenibilità delle produzioni agricole, in particolare con le leguminose in rotazione [6].

Va ribadito che, in ogni caso, deve essere dichiarato se è considerata l'intera filiera (dalla produzione della materia prima al consumo finale), oppure, sempre specificandolo, singoli anelli della catena.

### **La sostenibilità ambientale delle biomasse**

Le metodologie suggerite per valutare la sostenibilità ambientale della produzione di biomasse non in termini generali, ma specifici, sono molteplici, così come i tentativi di stabilire normative di applicabilità generale nel settore.

Può essere ricordata la Direttiva 2015/1513 dell'EU che contiene alcune specifiche ed importanti precisazioni e prescrizioni. Fra le altre, proibizione di convertire terreni con importanti stock di carbonio (foreste, torbiere, ecc.); proibizione di destinare a produzioni specifiche i terreni con elevati valori di biodiversità. In particolare vengono precisati i vincoli da rispettare per raggiungere l'obiettivo (Direttiva 2009/28/CEE) di utilizzare il 10% di energie rinnovabili nei trasporti per ridurre l'effetto serra. Gli Stati membri hanno l'obbligo di fornire la documentazione sia sull'origine geografica delle materie prime, sia sulle misure messe in atto per proteggere suolo, acque, aria e per ripristinare i terreni degradati.

Criteri di sostenibilità ambientale per biomasse da destinare a biocarburanti e bioliquidi, da usare rispettivamente per trasporto e per energia elettrica, termica e potenza, sono elencate solo come raccomandazioni dalla ben nota RED della EU e successivamente estese con la COM(2010)11.

Purtroppo le metodologie proposte sono ancora troppo imprecise (ad es. non indicano i valori standard di conversione per convertire i dati energetici nelle rispettive emissioni). Si corre perciò il rischio [7] che, dagli operatori del settore, venga utilizzata l'interpretazione più favorevole sotto l'aspetto economico, non sotto quello ambientale.

Attualmente molte ricerche, anche nell'ambito di progetti promossi dalla Commissione Europea, sono volte ad armonizzare le metodologie di calcolo dei bilanci dei gas con effetto serra. Fra le diverse proposte, sembra apprezzabile lo schema valutativo studiato dai francesi per dimostrare la conformità delle biomasse prodotte alle norme della 2009/28/CEE. Lo schema 2BS (Biomass Biofuels Sustainability) è entrato in vigore il 28/08/2017.

Finora è stata considerata soprattutto la produzione di biomasse per destinazioni energetiche. Attualmente assume sempre maggior importanza la destinazione all'industria, o, meglio, alla bioindustria [8]. La chimica da biomasse presenta diversi vantaggi quali, fra gli altri, presenza di sottoprodotti meno tossici e rischi ambientali inferiori rispetto alla petrolchimica.

## Chimica & Agricoltura

La ricerca è ora molto impegnata nel settore (ben considerata anche nella call dell'UE del 28/10/2017 e lo sarà nelle successive) e si vanno prospettando risultati di notevole interesse applicativo.

La chimica da biomasse rappresenta, infatti, un notevole sforzo verso la sostenibilità, favorito dalla innovazione biotecnologica che va opportunamente sostenuta dalla ricerca [9].

Non va trascurato anche l'impiego di biomasse in agricoltura, con il riciclaggio di rifiuti e il compostaggio [10]. La produzione di compost da utilizzare come ammendanti rappresenta la

soluzione più razionale perché consente allo stesso tempo lo smaltimento di biomasse di scarto e la stabilizzazione dell'ecosistema.



*Kenaf (Hibiscus cannabinus), biomassa per usi tessili, cartari e per energia*

Argomento di grande attualità è la destinazione energetica delle biomasse. Si stima che la produzione di bioetanolo potrà superare 100 miliardi di litri già nel 2022 e che le superfici dedicate alla produzione di bioenergia potrebbero aumentare dai 330 milioni di ettari del 2020 ai 410 del 2050. Conseguenze positive e negative! Vanno poi aggiunte le iniziative e le prospettive per biogas e biometano.

Recentemente è emerso un nuovo aspetto [11] riguardante la sostenibilità delle biomasse. La produzione e l'uso di combustibili da fonti rinnovabili e rispettose dell'ambiente, quali i biocarburanti, potrebbe fornire aspetti positivi nell'areale di produzione ed uso e, contemporaneamente, è questo l'aspetto poco o nulla considerato, negativi in altra parte del globo. Ad esempio, la produzione di biodiesel può far crescere la domanda di olii vegetali e quindi i loro prezzi. Per produrre biodiesel nell'UE possono aumentare le importazioni e i prezzi di olio di palma (e anche di soia, colza e girasole). Di conseguenza, è favorita l'espansione delle colture di palma in areali extraeuropei, con probabile maggior deforestazione.

La sostenibilità deve essere valutata a livello locale (nazionale, UE, USA, ecc.) o a livello globale (pianeta)?

### Considerazioni conclusive

Sulla sostenibilità ambientale delle biomasse è stato detto tutto e il contrario di tutto. In molti casi sono stati generalizzati risultati veri, però, solamente nelle specifiche situazioni studiate e non in altre. Va invece tenuto conto che con il termine "biomassa" si indica qualsiasi sostanza derivante dalla fotosintesi. Quindi differenze enormi, per ambiente, specie (piante, pesci, animali terrestri, alghe ecc.), modalità di produzione (coltivazioni, allevamenti, incolti, foreste ecc.), trasformazione, uso finale.

Solo se sostenibili, le biomasse favoriranno lo sviluppo della bioeconomia, influenzando su innovazione, biotecnologie, multifunzionalità, diversificazione, cambiamenti climatici, aumento di popolazione e migrazioni, salute, diversità culturale e ambientale, sviluppo bioraffinerie integrate ecc. [12]. Le biomasse saranno sostenibili se derivanti da colture in grado di intercettare grandi quantità di luce e di utilizzarla efficacemente, di richiedere modeste quantità

di energia, acqua, elementi nutritivi, fitosanitari [13]. Quindi è necessaria la combinazione giusta fra specie-genotipo-fitotecnica in funzione dell'ambiente e poi delle successive fasi di trasporto, trasformazione ed uso [14].

Anche la parola "sostenibilità" e, in particolare, "sostenibilità ambientale" ha significato e valore completamente diversi a seconda di come è valutata. Le differenze derivano principalmente dall'obiettivo primario (aria, suolo, acqua, salute dell'uomo ecc.) e dall'aspetto ritenuto di maggior rilievo (ad es. bilancio energetico, nitrati in falda, biodiversità, cambiamenti climatici ecc.), dalla destinazione d'uso (sostituzione di energia fossile, petrolio, carbone, gas, oppure chimica verde), dalle modalità di calcolo e dai parametri usati, dalla valutazione sull'intera filiera o solo su alcuni anelli della catena. Certamente le ricerche in atto, che devono essere potenziate, porteranno ad un notevole miglioramento.

Quindi, in conclusione: la produzione di biomasse ha sostenibilità ambientale? Mah! Dipende! Non esiste una sola risposta, positiva o negativa, ma risposte legate ai singoli casi. L'importante è non considerare sempre generalizzabili informazioni vere solo se riferite ad una specifica situazione o a un singolo, pur importante, aspetto.

### BIBLIOGRAFIA

- [1] A. Monti, G. Venturi, Il contributo delle colture da energia alla sostenibilità ambientale, Accademia Nazionale di Agricoltura, Annali CXXVII, anno 200, V serie, 2007, 115.
- [2] G. Venturi, Biocarburanti, una fonte energetica biosostenibile? Accademia Nazionale di Agricoltura, Annali CXXXV, anno 208, V serie, 2015, 326.
- [3] FAO-GBEP, The global bioenergy partnership sustainability indicators for bioenergy, 2011, 1.
- [4] ADEME, Study for a simplified LCA methodology adapted to bioproducts, 2009, 1.
- [5] S. Mannelli, Agroenergia: le filiere, l'agricoltura, l'ambiente, le interazioni, Accademia Nazionale di Agricoltura, Annali CXXXV, anno 208, V serie, 2015, 177.
- [6] P. Meriggi, M. Ruggeri, Sistemi colturali sostenibili, i vantaggi delle leguminose in rotazione, *Agrestic*, 2019, 1.
- [7] G. Riva, E. Foppa Pedretti, D. Duca, Sostenibilità delle filiere bioenergetiche in Italia. Atti convegno Attualità della ricerca nel settore delle energie rinnovabili da biomasse, Ancona, 16-17 dicembre 2010, 371.
- [8] F. Trifirò, Chimica da biomasse, Accademia Nazionale di Agricoltura, Annali CXXXVI, anno 209, V serie, 2016, 553.
- [9] Federchimica, Ruolo e priorità della chimica da biomasse in Italia, Rapporto, 2015, 1.
- [10] C. Gessa, L'impiego di biomasse in agricoltura: riciclaggio dei rifiuti e compostaggio, Accademia Nazionale di Agricoltura, Annali CXXXVI, anno 209, V serie, 2015, 542.
- [11] F.G. Santeramo, S. Searle, Linking soy oil demand for the US Renewable Fuel Standard to palm oil expansion through an analysis on vegetal price elasticities, *Energy Policy*, 2019, **27**, 19.
- [12] G. Venturi, Biomasse e Agricoltura in Italia, Accademia Nazionale di Agricoltura, Annali CXXXVI, anno 209, V serie, 2016, 528.
- [13] P.C. Struik, G. Venturi, An integrated approach in evaluation of production of energy from biomass, *Medit. Rivista di Economia, Agricoltura e Ambiente*, 2000, **4**, 35.
- [14] G. Venturi, Agroenergie: materie prime e sostenibilità, *Italian Journal of Agronomy*, 2013, **8**(1), 1.

## AMBIENTE

a cura di Luigi Campanella



Recentemente la Banca Mondiale ha richiamato la comunità internazionale sulla scarsità di fondi messi a disposizione delle infrastrutture per renderle più resistenti e resilienti ai disastri naturali, in particolare correlati ai cambiamenti climatici. La sensibilità a questo tema varia da Paese a Paese, in alcuni per motivi economici, in altri per reale modesta sensibilità al tema. La strategia di difesa si articola in una fase di monitoraggio, in una di allarme ed in una di interventi operativi per contrastare le emergenze, derivanti, ad esempio, da allagamenti o siccità. I pericoli possono derivare da situazioni croniche, come il progressivo innalzamento termico, o improvvise, come le tempeste e le inondazioni. Il dibattito è incentrato sul rapporto costi/benefici degli interventi e proprio questo mette in guardia contro il limite di questo approccio non avendo le due scale (economica ed ecologica) indici commensurabili. Secondo il Rapporto 2020 dei Forum Economici Mondiali esiste una diretta correlazione tra rischi economici e rischi ambientali a causa delle componenti geopolitiche, sociali tecnologiche. Un disastro è un rischio olistico che influenza altri settori ad esso interconnessi come l'agricoltura, la sicurezza alimentare, la salute, innalzandosi quindi di livello a causa di queste connessioni. Il valore del livello totale di rischio, nei Paesi delle Nazioni Unite ed in Europa, è valutato con lo schema SENDAI per la riduzione dei rischi da disastri ambientali che è uno strumento volontario per la gestione del rischio. Sulla base di questo l'Europa ha elaborato un Piano 2015-2030 combinando regolamenti e previsioni. L'Agenda Addis Abeba e l'accordo di Parigi sono altri possibili schemi entro cui stabilire azioni ed interventi protettivi.



La Commissione Europea ha finanziato numerosi progetti in differenti aree geografiche dedicati alla resistenza e resilienza ai disastri. Non vanno dimenticate nella programmazione le soluzioni basate sulla Natura e sulle sue capacità di adattamento tanto che

molti sforzi vengono compiuti per rinforzare tali capacità. Secondo le Organizzazioni dell'alimentazione e dell'agricoltura la domanda di cibo è destinata a crescere del 50%, mentre la produttività agricola diminuirà del 30% da qui al 2050: si tenga conto che in molti dei Paesi in via di sviluppo l'agricoltura è ancora la maggiore fonte di vita. Il Gruppo di Consultazione sulla Ricerca Internazionale in Agricoltura (CGIAR), che è un partenariato fra organizzazioni internazionali sulla sicurezza alimentare e lo sviluppo sostenibile, ha indicato l'iniziativa Grado 2, che impegna, con agricoltura su piccola scala, i produttori di 60 Paesi e li supporta in decisioni inclusive di spiccato interesse locale, basate su informazioni climatiche e su valutazioni attendibili di rischio.



L'ultimo rapporto dell'Agenzia Internazionale dell'Energia (Iea) chiarisce che rispettare gli impegni sul cambiamento climatico presenti nel comunicato finale del G20 della settimana scorsa a Roma significa investire 4000 miliardi di dollari in energia a basso tasso di carbonio per i prossimi 8 anni. Si tratta di programmare e realizzare una riallocazione di investimenti da attività più inquinanti ad altre che lo sono di meno. Questa riallocazione non è facile perché le scale dei valori economici ed ecologici sono normalizzabili con grande difficoltà. Di recente, ad esempio, è stato dato un valore economico alla CO<sub>2</sub> prodotta ed all'inquinamento delle grandi città. In mancanza di queste correlazioni il rischio è quello di investire nei settori che meno mettono in pericolo l'ambiente scoprendo invece quelli più pericolosi. Dai dati di Sustainalytics emerge che il settore più nemico dell'ambiente è quello dell'Aerospazio, seguito da Olio e Gas, Siderurgico, Produzione Alimentare, Distribuzione Acqua e luce, Farmaceutica, Chimica, Semiconduttori, Software. Per calibrare gli interventi, stante le difficoltà di scala fra valori economici ed ecologici, l'unica possibilità ragionevole è quella di affidarsi a strumenti di misurazione che già ci sono come fa la Banca Centrale Europea con i rating delle agenzie (Moody's, S&P).

# Pills & News



## **A Vincenzo Balzani il Premio UNESCO-Russia Mendeleev per le Scienze di Base**

Vincenzo Balzani, professore emerito dell'Università di Bologna, è stato insignito dello UNESCO-Russia Mendeleev International Prize in the Basic Sciences. Il prestigioso premio internazionale ha l'obiettivo di valorizzare il ruolo delle scienze di base per lo sviluppo di società pacifiche e prospere, ed è stato creato per favorire il progresso scientifico, la divulgazione scientifica e la

cooperazione internazionale.

Il professor Balzani è stato premiato "per l'impatto duraturo dei suoi eccezionali risultati scientifici nelle scienze chimiche di base e per i suoi sforzi nel promuovere la cooperazione internazionale, l'educazione scientifica e lo sviluppo sostenibile".

Tra i chimici più noti e citati al mondo, Vincenzo Balzani è stato un pioniere della fotochimica inorganica, razionalizzando il comportamento dei complessi metallici, oggi largamente impiegati come materiali elettroluminescenti nei display, come fotocatalizzatori nella conversione dell'energia solare e come sonde luminescenti in campo biomedico.

A partire dagli anni Novanta la sua attività si è poi focalizzata sulla progettazione di dispositivi e macchine a livello molecolare, creando così una nuova disciplina - la "fotochimica supramolecolare" - e dando un contributo chiave allo sviluppo delle nanotecnologie in campo chimico.

Alla sua straordinaria opera di ricerca nel campo della fotochimica, inoltre, Balzani affianca da sempre un grande impegno nella promozione della cooperazione scientifica e nella divulgazione in particolare sui temi della transizione energetica e delle energie rinnovabili. (fonte UniBO)



## **Chimica verde: una giuria di premi Nobel premia Federico Bella**

L'11 novembre una giuria composta da vincitori del Premio Nobel ha assegnato al docente del Politecnico di Torino Federico Bella - professore del Gruppo di Elettrochimica del Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia del Politecnico - il premio della Universal Scientific Education and Research Network (USERN), il più importante riconoscimento al mondo per ricercatori under-40 nel campo delle scienze applicate.

La ricerca premiata riguarda la creazione di processi di biomimesi artificiale, sviluppati dal professor Bella e dai suoi collaboratori. L'attività punta a creare processi elettrochimici in grado di imitare sia la fotosintesi clorofilliana - con produzione di composti a valore aggiunto o di combustibili a partire da anidride carbonica - sia l'enzima nitrogenasi, ottenendo ammoniaca e fertilizzanti in condizioni blande.

Lo sviluppo di nuovi processi per la chimica industriale è uno dei principali obiettivi della comunità scientifica per mettere in campo strategie di produzione sostenibile e a basso costo. L'aspetto innovativo della ricerca premiata riguarda l'utilizzo dell'elettrochimica come strategia per condurre le reazioni a temperatura ambiente e pressione atmosferica; di contro, le stesse reazioni condotte con i processi catalitici tradizionali (usati nell'industria) richiederebbero di operare ad alte temperature e in sistemi pressurizzati. L'approccio elettrochimico permette inoltre di utilizzare l'energia rinnovabile (fotovoltaico in primis) per alimentare il processo, portando così ad un abbassamento del costo finale dei prodotti di sintesi. Tra questi, l'ammoniaca sta inoltre iniziando a rivestire un ruolo sempre più importante sul mercato, in quanto può funzionare molto bene come vettore di idrogeno per le celle a combustibile, garantendo maggiore sicurezza e facilità di trasporto; poterla produrre direttamente dall'azoto presente in aria costituisce quindi un traguardo di impatto enorme.

Questa ricerca ha inoltre ottenuto dalla Commissione Europea il finanziamento di un progetto ERC Starting Grant del valore di 1.5 M€, di cui Federico Bella è coordinatore scientifico.

Il [premio USERN](#) viene conferito annualmente, con chiaro indirizzo al merito della ricerca condotta dal premiato in uno dei cinque ambiti individuati dall'organizzazione (scienze chimico-fisiche, medicina, scienze della vita, scienze umanistiche e scienze sociali). L'iniziativa raccoglie centinaia di candidature per ogni ambito tematico e, dopo una fase iniziale di scrematura, il processo di individuazione dei premiati viene condotto da una giuria altamente qualificata, composta da numerosi premi Nobel e da alcuni scienziati facenti parte del top-1% dei vari settori accademici.

Ricordiamo che Federico Bella è stato recentemente insignito anche della Medaglia "Giorgio Squinzi", promossa dalla Divisione di Chimica Industriale della SCI.



### **Lamberti (Federchimica): la transizione ecologica è irrealizzabile senza la chimica**

L'Assemblea di Federchimica svoltasi lo scorso ottobre ha riconfermato Paolo Lamberti alla Presidenza per il prossimo biennio e ha descritto un settore dimostratosi essenziale, anche per affrontare la pandemia. "Le Istituzioni, il Legislatore, le Imprese a valle e i Consumatori hanno compreso, in modo tangibile, come sarebbe il

mondo senza la Chimica e i suoi prodotti - ha dichiarato Lamberti.

"Per perseguire concretamente la transizione ecologica è ora il momento di far evidenziare con chiarezza il ruolo chiave della Chimica, con le sue tante soluzioni tecnologiche per contrastare il cambiamento climatico e la scarsità delle risorse, senza sacrificare il benessere. Penso ad esempio alle tecnologie innovative per l'efficienza energetica degli edifici, per una mobilità ecosostenibile, per il riciclo chimico, per il riutilizzo della CO<sub>2</sub> e per l'idrogeno pulito".

"Ma serve concretezza: a garanzia della continuità e della ricerca e sviluppo, fino a quando l'innovazione non sarà sviluppata in modo sufficiente alle esigenze di mercato, vanno evitati atteggiamenti inutilmente punitivi nei confronti dei prodotti o processi di precedente generazione".

L'industria chimica in Italia - oltre 2.800 imprese e 3.300 insediamenti attivi sul territorio- è il terzo produttore europeo e il sesto settore industriale del Paese; impiega direttamente 111 mila addetti, oltre 270 mila considerando l'indotto.

La rapida ripartenza della produzione consentirà di chiudere il 2021 con pieno recupero dei livelli pre-crisi, con un incremento della produzione pari all'8,5%, che ripianerà le perdite del 2020 (-7,7%) superando, già nell'anno in corso, il fatturato pre-pandemia (56 miliardi nel 2019). Determinante il traino dell'export (+8,7% in valore nei primi sette mesi rispetto allo stesso periodo del 2019).

Pur con l'incognita delle elevate criticità relative a disponibilità e costi di numerose materie prime e all'aggravarsi delle tensioni sul fronte energetico, la ripresa potrà consolidarsi nel 2022, con una previsione del +3,0%.

"È essenziale però - ha sottolineato Lamberti - che la ripresa sia accompagnata da una solida prospettiva di attuazione del PNRR e da provvedimenti specifici, a sostegno di un settore che ha le caratteristiche per essere trainante nella ripresa".

"La nostra Industria ha tutti i requisiti per affrontare le sfide future: in tema di sostenibilità, ambientale, sociale ed economica, le nostre aziende sono già in linea con gli obiettivi UE sui cambiamenti climatici al 2030 e hanno più che dimezzato, in meno di 30 anni, le emissioni di gas serra.

"Quanto alle Relazioni Industriali - oggi più che mai fattore strategico per una ripresa stabile, equa e duratura - la Chimica è considerata un modello: grazie al dialogo costruttivo e alla credibilità tra le Parti, consolidata nel tempo e fondata su scelte coerenti e realistiche, i rinnovi contrattuali di settore sono sempre stati sottoscritti entro la scadenza e senza un'ora di sciopero.

"Con la costituzione del Tavolo per la Chimica, il Governo ha dimostrato attenzione e riconoscimento del ruolo della nostra Industria - ha proseguito Lamberti. "In un documento congiunto, predisposto con le Parti sindacali, abbiamo ribadito le nostre priorità:

- la semplificazione normativa e amministrativa: è prioritario garantire tempi certi e compatibili con le logiche di mercato alle autorizzazioni per i nuovi impianti o loro ampliamenti, i nuovi prodotti o per il riutilizzo dei rifiuti. Semplificare le norme e rendere più efficiente la Pubblica Amministrazione è un fattore strategico di competitività: oggi è inaccettabile attendere due/tre anni per un'Autorizzazione Integrata Ambientale, quando negli altri Paesi della UE la si ottiene in pochi mesi.

- il supporto alla transizione ecologica: va riconosciuto il ruolo della chimica come infrastruttura tecnologica. Il PNRR valorizza alcuni importanti ambiti del nostro settore, come il riciclo chimico delle plastiche e l'idrogeno, ma permangono incertezze su provvedimenti inutili e dannosi, come la Plastic Tax.

- la riduzione dei costi dell'energia: per i settori energy intensive come la chimica i costi elevati sono molto penalizzanti. Sono necessarie nuove infrastrutture e normative di bilanciamento a livello europeo dei costi di trasmissione del gas naturale, che sarà il vettore energetico della transizione. Serve anche una riforma del mercato elettrico nazionale che faciliti l'introduzione delle fonti rinnovabili. Infine, anche in Italia va finalmente introdotta la compensazione dei "costi indiretti" legati al pagamento dei permessi per le emissioni di CO<sub>2</sub> nella generazione elettrica. Anche su questo aspetto il divario di competitività rispetto agli altri produttori europei è insostenibile.

"Ci auguriamo - ha concluso Lamberti - che prosegua efficacemente l'interlocuzione col Ministero dello Sviluppo Economico e con tutti i Dicasteri competenti per sciogliere, al più presto, i nodi che ostacolano lo sviluppo di un settore trainante per tutta la nostra economia. E che avrà modo, anche in questa fase cruciale per lo sviluppo del Paese, di dimostrarsi ancor più componente essenziale".

### **Deciso recupero della chimica in Italia, ostacolato dalle tensioni sulle materie prime**

L'industria chimica in Italia - con oltre 2.800 imprese e 3.300 insediamenti attivi sul territorio - rappresenta il terzo produttore europeo e il sesto settore industriale del Paese. Il settore impiega 111 mila addetti altamente qualificati, oltre 270 mila considerando anche l'indotto. La chimica è essenziale non solo nella lotta al Covid e per la tutela della salute, ma anche come tecnologia al servizio di tutto il sistema economico al quale fornisce input indispensabili e ad elevato contenuto innovativo.

La produzione chimica in Italia - dopo aver subito in misura più contenuta rispetto alla media manifatturiera gli effetti del grande lockdown - ha sperimentato una rapida ripartenza (+10,5% su base annua nei primi sette mesi) che ha portato l'attività su livelli complessivamente non lontani dal pre-crisi (-1,5% rispetto al 2019).

L'andamento si presenta, tuttavia, disomogeneo in relazioni ai settori clienti e alle applicazioni: la ripartenza della domanda risulta vigorosa per i comparti connessi alla casa (non solo costruzioni, ma anche elettrodomestici e arredamento), vincolata dalla carenza di chip per l'auto, ancora stentata per il sistema moda. Si mantiene sostenuta la domanda di tutti i prodotti chimici indispensabili per l'igiene e la sicurezza così come delle materie plastiche impiegate sia per i dispositivi di protezione individuale sia per garantire ottimali condizioni di trasporto e conservazione, anche in relazione al diffondersi dei servizi di e-commerce e delivery.

Anche in questa crisi, per molti versi unica e peculiare, le esportazioni contribuiscono a sostenere l'attività consentendo di agganciare la vivace ripresa in atto a livello internazionale. L'export chimico italiano ha già ampiamente superato i livelli pre-crisi (+8,7% in valore nei primi sette mesi rispetto allo stesso periodo del 2019) e la crescita si va estendendo a buona parte dei mercati esteri. Nel confronto con il 2019, risultano in forte espansione la Turchia (+21,4%) e la Cina (+17,0%) oltre al Belgio (+30,6%) e ai Paesi Bassi (+21,0%) che rappresentano anche importanti centri di smistamento per il resto del mondo. In significativa ripresa anche la Germania (+9,5%), primo partner commerciale, e la Spagna (+11,1%) nonostante le difficoltà, dal lato dell'offerta, del settore auto. Il Regno Unito subisce un vero e proprio tracollo (-11,5%) a seguito della Brexit mentre fatica a ritrovare slancio la Francia (+2,1%) e non brillano gli USA (+5,1%) colpiti dall'ondata di gelo e, più recentemente, dall'uragano Ida.

La ripresa si sta, tuttavia, rivelando altamente volatile e discontinua a causa delle persistenti criticità in relazione alla disponibilità e ai costi di numerose materie prime, aggravate dalle crescenti tensioni anche sul fronte energetico.

La forte e, per certi versi, inaspettata ripresa della domanda mondiale si scontra con i vincoli di offerta e con un incremento senza precedenti dei costi della logistica internazionale. I nuovi focolai di Covid-19 in Asia hanno determinato ulteriori strozzature nelle filiere internazionali mentre la chimica americana è alle prese con gli effetti dell'uragano Ida che ha compromesso alcune produzioni e, soprattutto, le forniture energetiche in presenza della carenza di pezzi di ricambio. In un contesto che vede, per diversi prodotti chimici di base, il mercato europeo dipendente dalle importazioni, tali tensioni producono effetti a cascata lungo le filiere e generano incertezza, complicando la gestione operativa: si assiste, da un lato, alla corsa agli acquisti da parte dei clienti e, all'estremo opposto, allo stop o al rallentamento forzato di alcune produzioni. Questa situazione rende evidente, una volta di più, che il mantenimento di una chimica competitiva è essenziale per garantire autonomia strategica all'Europa.

Anche l'accelerazione impressa alla transizione ecologica innesca aggiustamenti repentini che stanno generando turbolenze nei mercati. In un anno il costo dei permessi per le emissioni di CO<sub>2</sub> nell'ambito del sistema ETS è più che raddoppiato a seguito dell'innalzamento degli obiettivi europei di riduzione delle emissioni in presenza di fenomeni speculativi. In Italia l'impatto negativo è duplice in quanto, a differenza degli altri Paesi europei, non è prevista la compensazione dei costi indiretti dell'energia elettrica. Il mercato delle materie prime seconde vede andamenti dicotomici: da un lato, l'offerta di materiali più facilmente riciclabili fatica a tenere il passo con la domanda; dall'altro, le applicazioni più complesse, ma rilevanti da un punto di vista ambientale, non sempre trovano una piena ricettività nel mercato.

In presenza di effetti via via meno dirimpenti della pandemia, si prevede che l'industria chimica in Italia chiuda il 2021 con un incremento della produzione pari all'8,5% che consentirà di ripianare le perdite subite nel 2020 (-7,7%) superando, già nell'anno in corso, il fatturato pre-pandemia (56 miliardi nel 2019). I livelli di attività si confermeranno, però, diversificati tra settori e singole imprese e i margini risentiranno dei diffusi rincari delle materie prime, soprattutto laddove la domanda a valle risulta ancora fragile.

Dopo il rimbalzo, per certi versi, fisiologico dell'anno in corso, la ripresa potrà consolidarsi nel 2022 (+3,0% previsto) a condizione che l'attuazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza non subisca rallentamenti. Nell'ipotesi di un allentamento dei vincoli di offerta, la domanda industriale si presenterà meno frammentaria e più corale. A fronte del miglioramento atteso anche nei settori più penalizzati dal distanziamento sociale (quali la moda e la cosmetica), la domanda dei beni più strettamente connessi all'emergenza sanitaria mostrerà inevitabilmente un rallentamento assestandosi, tuttavia, su livelli in molti casi superiori al pre-crisi. Anche l'export potrà confermarsi in espansione (+2,5% previsto dopo il +8,0% del 2021) beneficiando di una ripresa diffusa ai principali mercati di destinazione.

Questo scenario potrà concretizzarsi a condizione che il PNRR si inserisca in un sistema normativo - a livello italiano ed europeo - stabile, coerente e favorevole agli investimenti tecnologici essenziali per affrontare con successo la transizione ambientale.

La crisi sanitaria non ha compromesso la capacità di sviluppo dell'industria chimica in Italia e la sua proiezione verso il futuro.

Grazie alla sua solidità finanziaria e alla natura essenziale dei suoi prodotti, non solo per affrontare l'emergenza sanitaria ma anche per garantire il benessere di ogni giorno, la chimica ha mostrato una tenuta migliore della media manifatturiera nel 2020 e una più rapida ripartenza nel 2021.

Anche in un *annus horribilis* come il 2020, le imprese chimiche hanno continuato a investire a fronte di una tendenza diffusa al rinvio e alla compressione degli investimenti nell'industria italiana. Le imprese del settore sono, infatti, consapevoli che la sfida di uno sviluppo rispettoso dell'ambiente e socialmente inclusivo richiede un forte impegno con investimenti su molteplici fronti.

Negli ultimi 4 anni il settore ha generato oltre 5.000 nuovi posti di lavoro e - dopo la sostanziale tenuta evidenziata nel 2020 - nell'anno in corso le attese sull'occupazione si sono riportate in territorio positivo, segno che le imprese stanno investendo sulle risorse umane anche per dotarsi di nuove competenze.

Per tramutare la transizione ecologica in un'occasione di sviluppo ed evitare i rischi di declino competitivo e impoverimento, è fondamentale mantenere un approccio equilibrato e attento a tutte e tre le componenti dello sviluppo sostenibile, inclusi gli aspetti economici e sociali.

L'industria chimica rappresenta già oggi un modello di riferimento con performance migliori della media manifatturiera in tutti gli ambiti della sostenibilità. Ricerca e proiezione internazionale consentono un posizionamento competitivo più avanzato e si traducono in retribuzioni più elevate. Investimenti in innovazione e formazione sono le chiavi di volta anche per promuovere la sicurezza e la tutela ambientale. La chimica è strategica per perseguire con successo la transizione ecologica, attraverso la messa a punto di soluzioni tecnologiche in grado di contrastare il cambiamento climatico e la scarsità delle risorse senza sacrificare il benessere. Grazie alle sue competenze e alla collocazione a monte di numerose filiere, la chimica allontana i limiti dello sviluppo ottimizzando i processi e utilizzando sempre meglio le risorse, minimizzando l'uso di quelle più preziose, riutilizzandole o sostituendole, valorizzando anche gli scarti. La chimica si appresta a fare un ulteriore salto di qualità grazie ai numerosi ambiti di sviluppo, alcuni dei quali valorizzati nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza: basti pensare alle biotecnologie industriali, alla progettazione sostenibile e circolare dei prodotti, alle tecnologie innovative per l'efficienza energetica degli edifici, per una mobilità ecosostenibile, per il riciclo chimico, per la cattura, lo stoccaggio e il riutilizzo della CO<sub>2</sub> e per l'idrogeno pulito.

Al fine di agevolare la profonda trasformazione in atto è prioritario garantire tempi certi e compatibili con le logiche di mercato alle autorizzazioni per i nuovi impianti, i nuovi prodotti o per l'utilizzo di rifiuti come

materie prime seconde. È, inoltre, necessario riconoscere centralità alla chimica anche nell'ambito del supporto alla ricerca, considerando l'intero ciclo di vita dei prodotti e non solo il fine vita o l'impiego di materie prime rinnovabili.

Allo stesso tempo, gestire la transizione significa evitare atteggiamenti inutilmente penalizzanti e fughe in avanti nei confronti dei prodotti (o processi) di precedente generazione che, con la loro redditività, garantiscono le risorse necessarie affinché l'innovazione possa concretamente essere realizzata. Misure come la Plastic Tax - ulteriormente rinviata al 1° gennaio 2022 ma non ancora abolita - penalizzano una filiera di eccellenza italiana senza reali benefici ambientali che potrebbero, invece, essere conseguiti investendo nell'educazione dei cittadini, nelle tecnologie e nelle infrastrutture di raccolta e riciclo dei rifiuti, nella responsabilità estesa del produttore.

Tenuto conto che l'industria chimica è probabilmente il settore maggiormente interessato dall'enorme mole di regolamentazione attesa a livello europeo nell'ambito del Green Deal, è fondamentale che l'applicazione sia coerente e omogenea in tutto il Mercato Unico, che è poi la destinazione di oltre il 60% dell'export chimico italiano. Il caso della Plastic Levy - una sorta di sanzione europea sui rifiuti di imballaggi in plastica non riciclata - è emblematico dato che alcuni Paesi hanno già dichiarato che pagheranno attingendo alla fiscalità generale. Sarà fondamentale creare un vero Mercato Unico per l'energia, tenuto conto che l'integrale sostituzione dei combustibili fossili, utilizzati dalla chimica anche come materia prima, sulla base delle tecnologie attualmente disponibili, non è realizzabile.

La piena attuazione del PNRR rappresenta un prerequisito essenziale per consolidare le prospettive di ripresa dell'industria chimica e, più in generale, dell'economia italiana. Nel PNRR sono stati valorizzati alcuni importanti ambiti di sviluppo del settore, quali il riciclo chimico delle plastiche e l'idrogeno, tuttavia non è stato riconosciuto a pieno il suo ruolo strategico dal quale dipenderà il successo o l'insuccesso della transizione ambientale. Infatti la chimica, da un lato, rientra tra i settori "hard to abate" che richiederebbero un'attenzione specifica e, dall'altro, rappresenta un fattore abilitante per la sostenibilità di tutti gli utilizzatori.

Per saperne di più clicca [qui](#).



### **Pubblicato il Rapporto sull'Industria Chimica in Italia 2020-2021**

“La presentazione di questo Rapporto, dedicato ad un anno così particolare, non può che partire dalla consapevolezza che l'industria chimica ha dovuto unire agli sforzi quotidiani quelli straordinari per dare il proprio contributo alla gestione dell'emergenza: tutto ciò aggravato dal dover lavorare in un Paese che ha una scarsa cultura industriale e che molte volte rende difficili le cose semplici e quasi impossibili quelle difficili.”

Con queste parole il Presidente Paolo Lamberti apre l'edizione di quest'anno del Rapporto sull'industria Chimica in Italia, la pubblicazione che ogni anno Federchimica rende disponibile in occasione dell'Assemblea.

Il Rapporto affronta tutti i temi di maggiore attualità per il settore, dalle tendenze economiche agli aspetti tecnico-scientifici, ambientali e sociali, con brevi sintesi anche sui singoli settori.

“Il nostro Rapporto vuole anche esprimere speranza: di un rapido ritorno alla normalità, ma anche di una più diffusa consapevolezza dell'indispensabilità della chimica e delle sue imprese che deve basarsi sul ruolo avuto durante la crisi sanitaria con quasi tutte le nostre imprese che hanno potuto, anzi dovuto, continuare a produrre.

Gli impegni diffusi e determinati sulla sicurezza, sulla responsabilità sociale, sul confronto aperto con i collaboratori, che hanno caratterizzato la nostra industria negli ultimi decenni, ci hanno permesso di affrontare meglio le enormi difficoltà che abbiamo avuto di fronte.

Essere un'industria complessa, dove la centralità delle risorse umane è una caratteristica, direi intrinseca, della nostra attività, ci ha da tempo portato a soluzioni organizzative e ad una sensibilità che oggi possiamo mettere a frutto guardando al futuro.

Il significato di Sostenibilità da quest'anno assume una dimensione oserei dire nuova: oggi più di ieri, le nostre imprese sono impegnate e pronte per essere sostenibili anche di fronte alle nuove sfide.

## Pills & News

Le caratteristiche delle nostre imprese, il loro ruolo nelle filiere indispensabili alla competitività del Paese, i nostri modelli organizzativi, la qualità delle nostre Relazioni industriali sono stati e sono punti di forza che si confermeranno anche quando potremo, finalmente, mettere alle spalle la fase di emergenza e guardare con fiducia alla ripresa.

Noi non siamo solo un settore importante, siamo anche - come produttori di beni intermedi - un'infrastruttura tecnologica al servizio del Paese per trasferire a tutto il sistema economico conoscenze e innovazione di prodotto, oltre che una cultura di responsabilità sociale e ambientale.”



### Al via la nuova edizione del Premio Federchimica Giovani

Torna il Premio Nazionale Federchimica Giovani per l'Anno Scolastico 2021/2022, che fin dalla sua prima edizione, si propone come momento privilegiato per far conoscere meglio la chimica agli studenti di scuola Secondaria di Primo Grado, aumentare le loro competenze scientifiche e orientare ai percorsi STEM alle superiori.

La scadenza per iscriversi e consegnare i progetti è il 13 maggio 2022. Tutte le informazioni e il regolamento sono disponibili a questo [link](#)



### Air Liquide e Eni insieme per lo sviluppo della mobilità a idrogeno

Air Liquide e Eni hanno firmato una Lettera d'Intenti con l'obiettivo di favorire lo sviluppo sostenibile di una



estesa rete di stazioni di rifornimento di idrogeno in Italia. Innanzitutto, la collaborazione includerà uno studio di fattibilità e sostenibilità per lo sviluppo della filiera dell'idrogeno low-carbon e rinnovabile a supporto del mercato dei veicoli a celle a combustibile per la mobilità pesante e leggera. I partner individueranno anche i punti strategici per il posizionamento delle stazioni di rifornimento di idrogeno in Italia. La partnership farà leva sulle competenze di Air Liquide nella gestione

dell'intera catena del valore dell'idrogeno (produzione, trasporto, stoccaggio e distribuzione) e sull'esperienza di Eni nelle attività commerciali e nel retail unite alla sua rete capillare di stazioni di servizio. Questa collaborazione punta a promuovere lo sviluppo di tecnologie, competenze e infrastrutture per favorire la mobilità a idrogeno, valutando anche partnership con altri attori di rilievo.



### I.lab Chimica, un nuovo laboratorio al Museo della Scienza di Milano

Nasce il nuovo "i.lab Chimica" del Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci di Milano, un vero e proprio spazio interattivo, per coinvolgere grandi e piccoli alla scoperta della Chimica. Sebbene spesso sia percepita come rigorosa, descrittiva, razionale, con un linguaggio difficile e poco comprensibile, la chimica è invece una delle scienze più

creative. L'obiettivo del nuovo laboratorio è proprio quello di proporre al pubblico, con particolare attenzione agli studenti dalla scuola primaria alla secondaria, un'esperienza che valorizzi la dimensione creativa della chimica, invitandolo ad avvicinarsi in prima persona ai fenomeni scientifici e a esplorare situazioni che tutti viviamo quotidianamente. Il Museo ha previsto un ricco calendario di attività per il grande pubblico, un modo per sperimentare, tra fenomeni e reazioni, che cosa rende la chimica una scienza emozionante e creativa.

Per scoprire tutte le informazioni clicca [qui](#).



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 1986 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)